ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA
DE'NUOVI LINCEI

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

PUBBLICATI

CONFORME ALLA DECISIONE ACCADEMICA

del 22 *dicembre* 1850

E COMPILATI DAL SEGRETARIO

TOMO XXXV - ANNO XXXV

(1881-1882)

ROMA

TIPOGRAFIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE

Via Lata N°. 3.

1882

AVVERTENZA

Per circostanze indipendenti dalla volontà di veruno, il volume 1880–1881 ha subìto un eccessivo ritardo nella pubblicazione. Nè ha giovato l'alleggerirlo delle più lunghe memorie, che sono state rimesse ai volumi successivi, come si è detto ai loro luoghi. Volendosi ora impedire che tale ritardo continui a danno dei seguenti volumi, sono stati pregati i soci di permettere che del volume 1881–1882 si pubblicassero solo poche delle memorie estese, rimanendo il resto nella forma di brevi sunti. È opportuna questa misura non solo per poter riprendere il periodo regolare delle pubblicazioni, ma eziandio perchè il tempo trascorso può aver fornito nelle varie materie nuovi elementi, dei quali i singoli autori potranno valersi nel ritornare sugli argomenti trattati nelle tornate accademiche del 1881–82. Tutto ciò spiega perchè il presente volume riescirà di mole minore dell'ordinario, e perchè nel fine della sessione VI vi vengano pubblicate parecchie delle memorie già presentate negli anni antecedenti ma rimaste tuttora inedite.

Roma, Dicembre 1882.

Il Segretario
MICHELE STEFANO DE ROSSI

ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI
ANNO XXXV.

DATA DELLA ELEZIONE	SOCI ORDINARI
2 Febbraio 1862.	Azzarelli Prof. Cav. Mattia.
3 Luglio 1847.	Boncompagni Principe D. Baldassarre.
2 Giugno 1867.	Castracane degli Antelminelli, Ab. Conte Francesco.
5 Gennaio 1862.	Cialdi Comm. Alessandro.
5 Maggio 1878.	Ciampi P. Felice.
20 Febbraio 1876.	Colapietro Prof, Dott. Domenico.
7 Maggio 1871.	De Rossi Prof. Cav. Michele Stefano.
20 Febbraio 1876.	De Rossi Re Prof. Vincenzo.
18 Giugno 1876.	Descemet Comm. Carlo.
37 Aprile 1873.	Ferrari P. G. Stanislao.
18 Giugno 1876.	Foglini P. Giacomo.
3 Giugno 1866.	Guglielmotti P. Alberto.
20 Febbraio 1876.	Guidi Cav. Filippo.
5 Maggio 1878.	Ladelci Prof. Dott. Francesco.
24 Gennaio 1875.	Lais P. Giuseppe.
5 Maggio 1878.	Lanzi Dott. Matteo.
27 Aprile 1873.	Olivieri Cav. Giuseppe.
7 Maggio 1871.	Provenzali P. Francesco Saverio.
7 Maggio 1871.	Regnani Monsignor Prof. Francesco.
16 Marzo 1879.	Sabatucci Cav. Placido.
15 Gennaio 1882.	Solivetti Dott. Alessandro.
18 Giugno 1876.	Statuti Cav. Prof. Augusto.
20 Febbraio 1876.	Tancioni Prof. Cav. Gaetano.
	SOCI ONORARI
5 Maggio 1878.	Sua Santità LEONE PAPA XIII.°
16 Marzo 1879.	Boncompagni D. Ugo Marchese di Vignola
5 Maggio 1878.	Ciccolini Monsignore Stefano.
25 Maggio 1848.	Cugnoni Ing. Ignazio.
5 Maggio 1878.	De Rossi Comm. Giovanni Battista.
5 Maggio 1878.	Fabiani Can. Enrico.
5 Maggio 1878.	Massi Prof. Francesco.
25 Maggio 1878.	Palomba Cav. Clemente.
5 Maggio 1848.	Vannutelli Monsignore Vincenzo.
25 Maggio 1848.	Vespasiani D. Salvatore.

Data della elezione	Soci Aggiunti
16 Giugno 1878.	Boncompagni Ludovisi D. Luigi.
5 Maggio 1878.	Bonetti Prof. D. Filippo.
12 Giugno 1881.	Buti Prof. D. Giuseppe.
26 Maggio 1878.	De Courten Ing. Giuseppe Erasmo.
26 Maggio 1878.	Del Drago dei principi, D. Ferdinando.
26 Maggio 1878.	De Rossi Prof. Raffaele.
23 Maggio 1880.	Fonti Marchese Luigi.
26 Maggio 1878.	Giovenale Ing. Giovanni.
5 Maggio 1878.	Gismondi Prof. D. Cesare.
26 Maggio 1878.	Paloni Prof. D. Venanzio.
5 Maggio 1878.	Persiani Prof. Eugenio.
5 Maggio 1878.	Persiani Prof. Odoardo.
12 Giugno 1881.	Santovetti Prof. D. Francesco.
5 Maggio 1878.	Seganti Prof. Alessandro.
26 Maggio 1878.	Tuccimei Prof. Giuseppe.
26 Maggio 1878.	Zama Prof. Edoardo.
	Soci Corrispondenti italiani
26 Aprile 1874.	Anzi Prof. Martino. Como.
12 Giugno 1881.	Balestra Prof. D. Serafino.
27 Aprile 1873.	Bertelli P. Timoteo, Professore al Collegio alle Querce, Firenze.
11 Maggio 1851.	Betti Comm. Enrico, Professore nella R. Università di Pisa.
12 Giugno 1881.	Bruno Prof. D. Carlo. Mondovì.
23 Aprile 1876.	Checchi P. Filippo, Direttore dell' Osservatorio Ximeniano, Firenze.
23 Maggio 1880.	De Andreis Ingegnere Angelo, Roma.
2 Maggio 1858.	De Gasperis Comm. Annibale, Professore nella R. Università, Napoli.
27 Aprile 1873.	Denza P. Francesco, Direttore dell'Osservatorio di Moncalieri.
18 Giugno 1876.	De Simoni Cav. Avv. Cornelio, Segretario degli Archivi di Stato, Genova.
23 Maggio 1880.	Donati Biagio, Civitavecchia.
12 Giugno 1881.	Egidi P. Giovanni. Roma.
23 Aprile 1876.	Galli Prof. D. Ignazio, Direttore dell' Osservatorio meteorico municipale, Velletri.
23 Aprile 1876.	Garibaldi Prof. Pietro Maria, Direttore dell'Osserv. meteorol. Genova

Data della elezione	Soci Corrispondenti italiani
12 Giugno 1881.	Medichini prof. D. Simone, Viterbo.
1 Aprile 1860.	Meneghini Comm. Prof. Giuseppe, Pisa.
11 Maggio 1851.	Minich Cav. Prof. Serafino Raffaele, Padova.
15 Gennaio 1882.	Ragona prof. Domenico, Modena.
4 Maggio 1849.	Scacchi Prof. Arcangelo, Napoli.
23 Aprile 1876.	Seguenza Prof. Cav. Giuseppe, Messina.
23 Aprile 1876.	Serpieri P. Alessandro, professore al Collegio Raffaello, Urbino.
4 Febbraio 1849.	Sismonda Comm. Angelo, Membro dell' Accad. delle scienze, Torino.
23 Aprile 1877.	Stoppani Prof. D. Antonio, Milano.
4 Febbraio 1849.	Tardy Comm. Placido, Professore nella R. Università, Genova.
13 Gennaio 1867.	Turazza Cav. Domenico, Professore nella R. Università, Padova.
1 Aprile 1860.	Villa Antonio, Milano.
	Soci Corrispondenti stranieri
17 Novembre 1850.	Airy G. B. Greenwich.
21 Decembre 1873.	Bertin Emilio, ingegnere delle costruzioni navali, Brest.
8 Aprile 1866.	Bertrand Giuseppe Luigi, Membro dell' Istituto di Francia, Parigi.
17 Marzo 1878.	Breithof Nicola, Professore all' Università di Lovanio.
23 Maggio 1880.	Carnoy prof. Giuseppe.
23 Maggio 1880.	Carnoy prof. Giovanni Battista.
12 Giugno 1881.	Catalan prof. Eugenio, Liége.
12 Giugno 1881.	Certes prof. Adriano.
4 Marzo 1866.	Dausse Battista, Ingegnere idraulico, Parigi.
16 Febbraio 1879.	De Basterot Conte S.
11 Giugno 1865.	De Caligny marchese Anatolio, Versaille.
10 Giugno 1860.	De Candolle Alfonso, Ginevra.
4 Marzo 1866.	De Saint-Venant, Membro dell'Acc. delle scienze dell'Istituto di Francia. Vendôme.
16 Febbraio 1879.	Di Brazzà Savorgnan Conte Pietro.
10 Luglio 1853.	Du Bois Reymond E., Berlino.
8 Aprile 1866.	Fizeau Armando Ippolito, Membro dell' Acc. delle scienze dell'Istituto di Francia.
22 Febbraio 1874.	Gilbert Filippo, Professore nell' Università cattolica di Lovanio.

Data della elezione	Soci Corrispondenti stranieri
16 Febbraio 1879.	Haynald Card. Ludovico, Arcivescovo di Colocza.
17 Novembre 1850.	Henry, Segretario dell' Istituto Smitsoniano di Washington.
6 Luglio 1873.	Hermite Carlo, Membro dell'Accad. delle scienze dell'Istituto di Francia.
18 Giugno 1876.	Joubert P. Carlo.
4 Marzo 1866.	Le Joli Augusto, Cherbourg.
12 Giugno 1881.	Le Paige prof. Costantino, Liége.
10 Luglio 1853.	Liais E. Astronomo in Parigi.
10 Luglio 1853.	Malmsten Dott. C. G. professore di matematica nell'Università di Upsal.
6 Luglio 1873.	Moigno Francesco, Direttore del periodico *Les Mondes*, Parigi.
10 Luglio 1853.	Neumann Dott. professore nell'Università di Könisberg.
18 Giugno 1876.	Pepin P. Teofilo.
6 Luglio 1873.	Puiseaux Vittorio Alessandro, Parigi.
10 Luglio 1853.	Roberts G. professore al collegio Monayhan, Dublino.
2 Maggio 1858.	Sabine Edoardo, Londra.
10 Giugno 1860.	Soret Luigi, Ginevra.
2 Maggio 1858.	Thomson Guglielmo, Professore nell' Università di Glasgow.
2 Maggio 1858.	Wehlberg Pietro Federico, Stockolm.

Presidente

Conte Ab. Francesco Castracane degli Antelminelli.

Segretario

Cav. Prof. Michele Stefano De Rossi.

Vice Segretario

P. Giuseppe Lais.

Comitato Accademico

Conte Ab. F. Castracane. Comm. A. Cialdi.
Prof. M. Azzarelli. Prof. M. S. de Rossi.
P. G. S. Ferrari.

Commissione di censura

Principe D. B. Boncompagni. Prof. A. Statuti.
P. G. S. Ferrari. P. F. S. Provenzali.

Tesoriere

P. G. S. Ferrari.

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE Iª DELL'11 DECEMBRE 1881
PRESIDENZA DEL SIG. CONTE AB. FRANCESCO CASTRACANE DEGLI ANTELMINELLI

MEMORIE E NOTE
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

PROGETTO
DI UN MONUMENTO METEOROLOGICO
DA ERIGERSI IN ROMA ALLA MEMORIA
DEL P. ANGELO SECCHI

Nel 1878 l'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei pubblicò un programma per l' erezione in Roma d' un monumento meteorologico alla memoria dell'illustre scienziato P. Angelo Secchi. Tale concetto di monumento meteorologico mentre conveniva perfettamente al Secchi, era anche opportuno per dotare la città nostra d'un istruttivo ed utile ornamento a somiglianza delle altre principali città d' Europa. La sottoscritta Commissione Accademica, che ebbe l'incarico di promuovere la lodevole impresa, non mancò dell' attività necessaria , rivolgendosi ai privati ed alle autorità onde raccogliere mezzi e favore.

En 1878 l'Académie pontificale des *Nuovi Lincei* publia le Prospectus d'un monument météorologique à élever à Rome en l'honneur du savant et célèbre P. Angelo Secchi. Cette pensée qui répondait si bien à la mémoire laissée par l'illustre défunt, fournissait encore l'occasion d'orner notre ville d'un édifice à la fois instructif et utile, comme il en existe déjà dans plusieurs autres capitales d'Europe. Les soussignés, commissaires de l'Académie, chargés de réaliser ce noble dessein, n'ont point failli à leur devoir: ils ont fait un chaleureux appel au public et aux autorités pour obtenir leur approbation ainsi que les subsides nécessaires.

Fra le prime offerte ve ne fu una del ch. scultore sig. Cav. Prinzi, il quale dichiarò di voler concorrere all' impresa coll' eseguire senza retribuzione per la parte sua il monumento meteorologico ed esser disposto a presentarne tra breve il bozzetto. Discussa tale proposta si convenne che l' esistenza d'un progetto concreto avrebbe facilitato la raccolta delle offerte; le quali, quantunque già affluissero, era necessario promuovere in qualche maniera. Si stimò opportuno perciò attendere il disegno del Prinzi onde pubblicarlo, ed interessare così il pubblico e specialmente la cittadinanza romana alla esecuzione dell' ideato monumento meteorologico.

Circostanze varie e casi anche luttuosi impedirono al Prinzi di ultimare il suo bozzetto nel breve tempo che egli avea sperato essergli sufficiente. Oggi lo abbiamo, e subito lo presentiamo al pubblico. Non ci dissimuliamo che il tempo trascorso contro nostro volere e l'applaudito progetto di collocare un grande equatoriale dedicato alla memoria del P. Secchi in Reggio sua città natale, ci hanno tolto molta parte delle offerte che forse sarebbero state destinate al monumento di Roma. Ma poichè ciò non avvenne per colpa nostra, noi non perdiamo punto nè il proposito nè il coraggio. Anzi nutriamo fiducia che il nostro monumento meteorologico romano, essendo cosa di interesse cittadino e di non grandissima spesa, troverà un favore speciale tra i romani e fra coloro che vedono nel Secchi vissuto in Roma una gloria della città eterna.

Posto tutto ciò i sottoscritti nu-

Une des premières offrandes fut celle de M.r le chev.er Prinzi, sculpteur de talent, qui déclara vouloir coopérer à l'œuvre proposée en exécutant gratis le monument météorologique, et qui s'engagea à nous en soumettre bientôt une esquisse. On admit, après discussion, que la vue d'un dessin nous aiderait à recueillir plus d' offrandes, car si elles affluaient déjà, il fallait cependant travailler à les augmenter. On jugea donc utile d'accepter l'esquisse du ch. Prinzi, de la faire connaître, et par là, d'intéresser à l'exécution du monument météorologique non seulement le public; mais surtout la Société Romaine.

Malheureusement, des circonstances compliquées de douloureux évènements, ne permirent pas au ch. Prinzi de terminer son esquisse dans le court espace de temps qu'il avait cru suffisant. Aujourd'hui enfin nous la possédons, et nous nous empressons de la mettre sous les yeux du public. Nous ne nous dissimulons pas cependant, que ce long retard contraire à nos désirs, et un projet très-applaudi d'ériger un monument scientifique au P. Secchi à Reggio, sa ville natale, nous ont fait perdre une grande partie des souscriptions qui étaient peutêtre destinées au monument de Rome. Mais comme il n'y a point là de notre faute, nous ne perdons pas plus courage que nous ne désespérons du succès. Bien mieux: nous croyons que le monument météorologique de Rome étant un objet d'intérêt général et d'une dépense modérée, il sera honoré d'une faveur spéciale par la Société romaine et par

trono fiducia che la vista del progetto animi la generosità degli amici e degli ammiratori del Secchi, non che l'interessamento di chi ama gli abbellimenti della città nostra e l'istruzione del popolo. Veggasi qui appresso la descrizione del concetto artistico e la scientifica utilità del monumento. In essa apparirà anche come in proporzione dei mezzi raccolti si potrà, qualora questi difettassero, sopprimere parte dell' ornato e perfino parte delle statue allegoriche collocate nel basamento. E poichè la sottoscritta Commissione desidera sopratutto di eseguire nel più breve tempo possibile il mandato ricevuto dell' erezione d' un monumento alla memoria del P. Angelo Secchi, ha stabilito che alla fine del futuro inverno 1883 esaminerà se l'ammontare delle offerte raccolte permetterà l'esecuzione dell'annesso progetto, quale è, ovvero modificato. Nel caso però, che nè l'uno nè l'altro possa riuscire, si contenterà coi mezzi disponibili di erigere una memoria più modesta in un luogo di Roma da scegliersi, e possibilmente più o meno connesso con la vita scientifica dell' illustre scienziato.

Ma poichè come già dicemmo un monumento meteorologico in Roma forma un abbellimento scientifico che pone in ciò la città nostra al pari delle altre principali d' Europa, esso diverrà presto una necessità. E se a noi non sarà dato ora di erigerlo in onore del Secchi, rimarrà in queste carte mai sempre la memoria della nostra iniziativa, che siamo certi presto o tardi sarà ripresa col pieno suc-

tous ceux qui reconnaissent dans le P. Secchi une des gloires de la Ville éternelle où il à toujours résidé.

Par ces motifs les soussignés expèrent que la vue de l'esquisse excitera la générosité des amis et des admirateurs du P. Secchi, et intéressera les personnes qui ont à cœur les embellissements de notre ville et l'instruction populaire. En voyant ci-après la description du projet artistique et l'utilité scientifique du monument, on comprendra que sélon le chiffre des sommes recueillies il sera loisible, si elles sont insuffisantes, de supprimer une partie de la décoration et même des statues allégoriques qui en ornent la base. Animés d'un vif désir d'exécuter le plus tôt possible l'œuvre confiée à leurs soins, en érégeant un monument au P. Secchi, les soussignés ont décidé qu'à la fin de l'hiver de 1883, on examinerait si le total des souscriptions reçues permettrait de réaliser le projet ci-annexé tel qu'il est, ou un projet modifié, et que dans le cas où ni l'un ni l'autre ne serait exécutable, on se bornerait à utiliser les ressources disponibles de la manière la plus conforme à la gloire de l' illustre P. Secchi et à son existence scientifique. Mais, nous le répétons, un monument météorologique constitue pour Rome un embellissement scientifique qui l'élève au niveau des autres grandes capitales d'Europe, et par suite, il deviendra bientôt une nécessité. Si donc nous n'avons pas l'honneur de l'ériger a la mémoire du P. Secchi, ce document conservera du moins à jamais le souvenir de

cesso della erezione del monumento meteorologico.

Nel concetto artistico il Prinzi ha voluto congiungere il sostegno degli istrumenti meteorologici da esporre ad uso del pubblico con l'allusione alla vita scientifica del Secchi. Perciò nella sommità primeggia la figura del Secchi, cui la *Scienza* manifesta le meraviglie del creato. Nel basamento poi un *Genio* alato con la face ardente allude ai successi ottenuti dall'illustre scienziato nella sua nobile carriera. Nella quale poichè fra le molte imprese non ultima fu l'essere stato grande organizzatore degli studi meteorologici in Italia, vedesi a destra del *Genio* la *Meteorologia* portante una corona nell'atto che poggia sul basamento e mostra il proprio emblema, cioè il barometro. Questo istrumento nella forma detta *aneroide* costruito in grandi dimensioni servirà ottimamente a render visibili da lungi le sue indicazioni, ossia i mutamenti giornalieri della pressione atmosferica.

Alla sinistra del *Genio* un'altra statua allegorica *la Fisica* caratterizzata dal termometro sosterrà questo istrumento in posizione comoda per esser visto dal basso.

Nella parte del monumento invisibile nel disegno una quarta statua rappresenta *l'Astronomia* al quale ramo di scienza il Secchi fece fare i ben noti progressi. Il basamento come ognuno vede è ottangolare, e ciò permette di orientarlo in guisa che ciascuna faccia corrisponda ad uno dei rombi principali della rosa dei venti. È per ciò che sopra ciascuna faccia

notre initiative, et nous sommes assurés qu'on y reviendra tôt ou tard avec un plein succès en construisant ici un monument météorologique.

Dans sa pensée d'artiste, le ch. Prinzi a voulu combiner la disposition des appareils de météorologie destinés à l'utilité publique, avec les travaux scientifiques du P. Secchi. Il a donc placé au sommet du monument la figure du savant immortel à qui la Science manifeste les merveilles de la création. Sur la base, un génie aîlé élève un flambeau ardent par allusion aux succès que le P. Secchi a obtenus dans le cours de sa noble carrière. Et comme entre les nombreuses œuvres qu'il a entreprises, une des principales consiste dans l'organisation des études météorologiques en Italie, on voit à droite l'emblème de la Météorologie qui, d'une main tient une couronne et de l'autre appuie sur le socle l'instrument qui la caractérise, c'est-à-dire le Baromètre. Il sera de grande dimension (anéroide) afin que ses indications s'aperçoivent aisément de loin, et montrent au public les variations diurnes de la pression atmosphérique. A gauche de cette statue, la Physique caractérisée par un Thermomètre soutiendra cet instrument de manière à ce qu'on puisse facilement en relever les degrés. Sur la quatrième face du monument que le dessin ne fait pas voir, une dernière statue représente l'Astronomie, cette branche des sciences exactes qui doit au P. Secchi de si notables progrès. La base du monument est octogone ce qui permet de l'orienter de façon à ce que chacun de ses côtés corresponde à l'un des rhumbs principaux de la

un medaglione contiene il convenzionale modo artistico di rappresentare questo agente meteorologico. Un meccanismo che qui non è opportuno descrivere permetterà di distinguere sul medaglione quale di essi si trova compresso dal vento spirante. Negli interstizi fra le statue, secondo l'idea del Prinzi, dovrebbero esser collocati bassorilievi rappresentanti fatti diversi della vita scientifica del Secchi. Ma tanto qneste sculture, come taluna delle statue potranno esser soppresse, se i mezzi raccolti non fossero sufficienti.

La Commissione accademica si lusinga che tutti coloro i quali abbiano interesse nel veder sorgere il progettato monumento in Roma saranno pronti a coadiuvarla, col farle pervenire numerose e copiose offerte.

rose des vents. Et par suite, sur chacun d'eux un médaillon représente artistiquement le symbole conventionnel de cet agent météorologique. Enfin, grâce à un mécanisme que nous ne saurions décrire ici, on pourra discerner d'un coupe d'œil quel est le vent qui souffle actuellement. Suivant l'idée du ch. Prinzi, les intervalles qui séparent les statues, seraient occupés par des basreliefs rappelant les principaux événement de la vie scientifique du P. Secchi. Mais on pourra supprimer ces sculptures ainsi qu'une partie des statues, si le produit de la souscription ne suffit pas.

Les Commissaires de l'Académie espérent néanmoins que tous ceux qui ont intérêt à voir s'élever le monument projeté à Rome, s'empresseront de les seconder par des offrandes aussi nombreuses qu'abondantes.

LA COMMISSIONE ACCADEMICA

Comm. Alessandro Cialdi, *Presidente*.
Principe D. Baldassarre Boncompagni.
Cav. Prof. Mattia Azzarelli.
Cav. Augusto Statuti.
P. G. Stanislao Ferrari.
P. Giuseppe Lais.
Conte Abb. Francesco Castracane degli Antelminelli, *Tesoriere*.
Cav. Prof. Michele Stefano de Rossi, *Segretario*, Piazza d'Aracoeli N. 17.

INTORNO A DUE OPUSCOLI
DEL SAC. D. BARTOLOMEO GRASSI-LANDI

NOTA

DEL P. F. S. PROVENZALI, D. C. D. G.

Ai nostri giorni la musica è divenuta un complemento quasi necessario dell'educazione civile; è dunque molto lodevole ogni sforzo diretto a facilitarne per quanto è possibile lo studio, affinchè non accada che per apprendere la musica venga troppo diminuito il tempo da consecrarsi ad altre più importanti occupazioni. Nella notazione musicale attualmente in uso sa ognuno quanta confusione generi ai principianti la moltiplicità delle chiavi e la diversità dei segni rappresentativi di una stessa nota. Solo dopo una ben lunga pratica si può arrivare a leggere speditamente uno spartito, sopra tutto quando le diverse chiavi si succedono ad intervalli assai piccoli. Parimenti ognuno sa che negli strumenti a tasto fisso, come nel piano-forte, il più comune e completo interprete del concetto musicale, la mancanza di uniformità nella tastiera rende oltre modo difficile a chi comincia il meccanismo dell'esecuzione, dovendo esso imparare non meno di dodici diverse posizioni della mano per le sole scale maggiori. A rimuovere questi ed altri non meno gravi inconvenienti è diretto il primo opuscolo del Grassi che ha per titolo « *Descrizione della nuova tastiera cro-* » *matica ed esposizione del nuovo sistema di scrittura musicale, invenzione del Sac. Bartolomeo Grassi-Landi.* (1)

Nella tastiera del Grassi la successione dei tasti procede alternativamente da un tasto bianco ad uno nero alquanto sollevato e più corto, di maniera che l'ottava si compone di sei tasti bianchi e sei neri, invece di sette tasti bianchi e cinque neri, come nelle tastiere finora in uso. Affine poi che nonostante la uniforme disposizione dei tasti si possa conoscere a prima vista quale nota ciascuno di essi rappresenti, di fronte alla tastiera è collocato un *regolatore* mobile, cioè un cursore di legno diviso in tante caselle quanti sono i tasti: le caselle corrispondenti alle note *do*, *fa* e *sol* sono distinte con un segno speciale. Trasportando questi segni da un tasto all'altro si ottiene pure la trasposizione dei toni, ossia si passa da un tono all'altro, senza che sia necessario di muovere la tastiera o cambiare la scrit-

(1) Roma — Tipografia di Roma, 1880.

tura. Eliminata così dalla tastiera l'anomalia delle due lacune tra *mi* e *fa* e tra *si* e *do* non v'è più bisogno di mutare la posizione delle dita nelle diverse scale cromatiche, e qnanto alle scale diatoniche se queste comincino con un tasto bianco, si dovranno sempre toccare tre tasti bianchi e quindi per passare al semitono toccarne uno nero e compiere la scala con altri tre tasti neri. Viceversa se la scala cominci con un tasto nero, se ne dovranno toccare tre neri e poi passando al semitono toccarne quattro bianchi. Talche qualunqne sia la nota con cui comincia una scala diatonica non si avranno che queste due combinazioni, cioè tre tasti bianchi e quattro neri ovvero tre tasti neri e quattro bianchi. Di più colla nuova tastiera quando da un tono si vuole passare ad un altro i movimenti della mano restano sempre gli stessi, senza che mai vi sia bisogno di cambiare la posizione delle dita nei corrispondenti accordi od arpeggi. Similmente nelle progressioni di *terza maggiore* o *minore* non si presentano che due sole disposizioni delle dita, in cambio delle molte necessarie coll'antica tastiera. Trattandosi poi di scale a moto contrario sia per *terza* come per *sesta*, la numerazione delle dita che serve per la mano destra serve pure per la sinistra. Senza dilungarmi di più nell'enumerarne gli altri vantaggi , basta il detto fin qui per fare intendere che la tastiera del Grassi agevola non poco lo studio degli strumenti a tasto fisso. Ma siccome i fatti hanno più forza da convincere che le parole, aggiungerò ancora che parecchi giovani avendo preso ad esercitarsi sulla nuova tastiera, in pochi giorni riuscirono ad eseguirvi de' pezzi di musica che coll'antica tastiera avrebbero richiesto molto lungo esercizio. Nè a fare questi sperimenti comparativi fu mestieri cambiare la tastiera agli strumenti già costruiti , avendo il Grassi trovato un modo quanto semplice altrettanto ingegnoso per cui la sua tastiera si può sovrapporre a quella di qualsivoglia piano-forte, organo od harmonium. Del resto chi voglia definitivamente adottare la nuova tastiera non avrà da fare altro che cambiare la disposizione dei tasti, rimanendo in tutto il rimanente inalterato lo strumento:

Reso così più facile e spedito il meccanismo dell' esecuzione , passò il Grassi a semplificare i segni rappresentativi dei suoni mediante un sistema in cui ciascuno dei dodici semitoni componenti il periodo musicale, o come suol dirsi *l'ottava* , avesse il suo simbolo ed il suo nome invariabilmente fisso e determinato. Ad ottenere il primo scopo si valse Egli di due specie di note, le une aperte ossia bianche , le altre chiuse ovvero nere; alternando sopra ogni rigo e spazio una nota bianca con una nera. Ciascuna

nota viene così a indicare due suoni consecutivi nella scala cromatica, cioè la nota bianca il più basso e la nota nera il più alto; di maniera che in soli tre righi e tre spazi si comprende l'intero periodo dei dodici semitoni della scala. Il punto di partenza scelto dal Grassi è il *do* che congiunge la scala di Basso con quella di Violino, rappresentato da nota bianca in taglio. Quindi la nota nera nello stesso taglio rappresenta il *do diesis*, la bianca nello spazio seguente il *re* e la nera nel medesimo spazio il *re diesis* e così appresso. Per poco che uno si faccia a considerare questo sistema di notazione musicale vede subito che ogni nota ha una posizione fissa, che è la stessa per tutte le voci e per tutti gli strumenti, senza la complicazione di chiavi, diesis, bemolli, bequadri e delle altre accidentalità, che nel sistema in uso ne determinano il valore. Nè si vuole omettere di osservare che la posizione e specie di ciascuna nota rimane sempre la stessa per quante volte venga ripetuta nelle diverse ottave; vale a dire è sempre in rigo ovvero in spazio, sempre bianca o nera, conforme alla distribuzione dei tasti nella nuova tastiera cromatica. Basterà dunque imparare la disposizione delle note per un ottava, che tutte le altre sono identiche. Anche prima del Grassi cercarono altri di togliere dalla scrittura musicale la confusione che nasce dall'essere una medesima nota p. e. in un rigo all'ottava inferiore ed in uno spazio all'ottava superiore o viceversa. Ma il problema non fu da essi sciolto altrimenti che moltiplicando a dismisura il numero delle accidentalità ovvero aumentando il numero dei righi, come nel sistema di M. Fourier, nel quale ai cinqui righi comunemente usati vengono sostituiti due gruppi ciascuno di tre righi, separati da un intervallo doppio per modo che il *do* della prima ottava ed il *re* della seconda sieno posti uno sotto dell'altro nel medesimo spazio. (1)

Quanto alle denominazioni delle dodici note che compongono la scala cromatica, il Grassi stabilì di adoperare le quattro vocali *a*, *e*, *i*, *o*, ripetendone ognuna tre volte e distinguendone i tre gradi per mezzo delle consonanti *b*, *d*, *l*. Ciò importa che i nomi *do*, *do diesis*, *re*, *re diesis*, *mi*, *fa*, *fa diesis*, *sol*, *sol diesis*, *la*, *la diesis*, *si* vengano surrogati dai monosillabi *ba*, *be*, *bi*, *bo*; *da*, *de*, *di*, *do*; *la*, *le*, *li*, *lo*. Adottata questa nomenclatura il cantante non sarà più costretto ad esprimere collo stesso monosillabo ora una nota ed ora un'altra; e tanto la lettura che il solfeggiamento ne verranno grandemente agevolati. Imperocchè se la nota è bianca e collocata in rigo, il monosillabo che la esprime ha sempre la desinenza in *a*, e se

(1) *La Musique* par C. Colomb.

la nota è bianca e collocata in spazio quel monosillabo ha sempre la desinenza in *i*. Se poi la nota è nera il monosillabo che la esprime ha la desinenza in *e* ovvero in *o* secondochè la nota è posta in rigo ovvero in spazio.

Da questi brevi cenni apparisce che il sistema di notazione e nomenclatura musicale del Grassi è tutto fondato sulla divisione duodecimale dell'ottava, divisione al tutto logica e naturale perchè conforme ai dati sperimentali che ci offrono il monocordo e i tubi sonori. È noto in fatti che quando si fa vibrare nna corda un poco lunga, essa non vibra solo nella sua lunghezza totale l, ma anche si divide in un numero n di parti aliquote, ciascuna delle quali vibra da se non altrimenti che se fosse una corda distinta di lunghezza $\frac{l}{n}$. Se il suono fondamentale della corda sia p. e. un *do* e facciasi n successivamente uguale a. 2, 3, 4, 5, ecc. si ottengono le note seguenti.

do, re, mi, fa, sol, si bemolle, re.

Queste note non costituiscono al certo una scala esatta, ma se bene si considerano presentano dei criterii, che possono servire di base ed una esatta graduazione dei suoni armonici. Paragonando il rapporto che possa fra *do* e *re* col rapporto fra *mi* e *fa* vediamo ehe il primo supera il secondo della metà e che quello è parimenti superato della metà del rapporto fra *sol e si bemolle*. Se la differenza di questi rapporti si prenda per unità di misura della differenza fra un suono e l'altro che lo precede o segue, evidentemente si ottiene la divisione della scala in dodici suoni. Ammessa questa divisione e senza punto allontanarsi dalle qualità dè suoni prodotti dal monocordo, il Grassi è pervenuto a dedurre logicamente e a fisicamente dimostrare le leggi tutte dell'armonia. L'unica difficoltà che si potrebbe opporre alla divisione duodecimale è che adottata tale divisione, rimane soppressa la distinzione fra il semitono maggiore e minore. Considerando però che siffatta distinzione in teoria non si può esattamente determinare, e che in pratica si trascura in tutti gli strumenti a tasto fisso e nella maggior parte degli strumenti da fiato, senza scapito sensibile dell'armonia, saremo costretti ad ammettere che l'escludere quella distinzione nulla toglie ai numerosi vantaggi teoretici e pratici ehe presenta il sistema del Grassi; tanto più che quando si rende possibile la distinzione del semitono maggiore dal minore, come avviene nel canto ed in alcuni strumenti a corda, sarebbe cosa superflua l'esprimerla graficamente, perchè il sentimento stesso dell'armonia conduce il cantore ed il suonatore anche involontariamente a praticarla.

A proposito dei vantaggi che ci offre la divisione duodecimale non voglio lasciare la relazione osservata dal Grassi fra i gradi delle note e le combinazioni armoniche. Si è disputato molto sull'origine della scala diatonica, senza che altro siasi potuto conchiudere se non che quella scala costituisce una successione di suoni gradevoli all'orecchio e tali che dopo averli percorsi tutti, la voce si sente naturalmente portata a riprodurli col medesimo ordine ascendendo o discendendo. Non deve dunque far meraviglia se stando a quella scala non apparisce alcun rapporto fra l'ordine progressivo delle note e le combinazioni armoniche. Non è più così se, invece di dividere la scala in sette gradi, si divida in dodici, formanti una progressione aritmetica, la cui differenza costante sia $\frac{1}{12}$ del periodo musicale cioè il semitono. Basta dare un' occhiata alla figura seguente

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ba	Be	Bi	Bo	Da	De	Di	Do	La	Le	Li	Lo	Ba
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

per intendere che dividendo prima l'intero periodo per due si ottengono gli intervalli di 6° grado, quindi dividendolo per tre si hanno gli intervalli di 4° grado corrispondenti alle *terze maggiori*, poi dividendolo per quattro ne risultano quelli di 3° grado, cioè le *terze minori*, e finalmente dividendolo per sei si ottengono gli intervalli di 2° grado. Determinati così gli intervalli di 3° e 4° grado non ci vuole altro per formare gli accordi perfetti. Preso p. e. a punto di partenza il *ba*, il 3° grado sarà *bo* e il 4° grado sopra *bo* sarà *do*. Questo accordo *ba*, *bo*, *do* corrisponde a quello di *do*, *mi bemolle*, *sol*, accordo perfetto di modo minore. Che se pongasi in primo luogo il 4° grado e quindi il 3° sopra il 4°, si avrà *ba*, *da*, *do* corrispondente a *do*, *mi*, *sol* accordo perfetto di modo maggiore. Questa regola si verifica anche quando si procede nel verso contrario, cioè dal grado 12° al 1°, ossia dall'acuto al grave, seguendo il medesimo ordine di numerazione. Ma siccome il modo è inverso, inversi devono essere anche i modi maggiore e minore degli accordi suddetti.

Ma ciò che sopra tutto credo meritevole di encomio negli Opuscoli del Grassi e di avere Egli in certo modo elevata l'armonia al grado di scienza collo stabilirne le leggi sui dati sperimentali dei corpi vibranti. Di queste leggi tratta il Grassi più diffusamente nel secondo Opuscolo intitolato *L'armonia considerata come vera scienza ossia dimostrazione delle leggi fisiche dell'armonia* (1). Non mi tratterrò nell'esporre le prove colle quali

(1) Milano — Calcografia Musica Sacra 1881. Questo Opuscolo unitamente all'altro lodato di sopra fu premiato con medaglia d'oro all'Esposizione di Milano del 1881.

l'A. dimostra che l'armonia non è solo un'arte ma anche una scienza, nè le molteplici osservazioni che lo condussero a stabilire una esatta gradazione e numerazione dei suoni. Queste e molte altre cose, che più o meno direttamente si riferiscono alla teoria dei suoni armonici, ognuno può vederle a suo bell'agio nell'opuscolo citato. Ciò che non debbo ommettere di accennare e di avere Egli scoperto la legge per cui alcuni suoni sono atti a produrre in noi una sensazione piacevole ed altri no. Questa legge e semplicissima e si può appellare la legge dei *raddoppiamenti* e *sdoppiamenti*. A quel modo cioè che nei suoni di periodo e di ottava i rapporti fra i numeri delle vibrazioni che li producono sono di $1 : 2 : 4$ ecc., ovvero di $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{4}$ ecc.; così negli altri accordi perfetti di 3ª e 5ª, di 4ª e 6ª sempre si verificano somiglianti rapporti, colla sola differenza che nell' accordo di ottava l'unità è l'intero periodo composto di dodici suoni, e negli altri una frazione del periodo medesimo. Così p. e. se il suono fondamentale risulti di 24 vibrazioni, nell'accordo di 3ª e 5ª se ne avranno 30 e 36, cioè $24 + \frac{24}{4}$ e $24 + \frac{24}{2}$ ed i numeri $\frac{24}{4}$ e $\frac{24}{2}$ sono fra loro come $1 : 2$. Similmente nell'accordo di 4ª e 6ª se ne avranno 32 e 40 ossia $24 + \frac{24}{8}$ e $24 + 2\,\frac{24}{8}$, ed anche in questo caso i numeri $\frac{24}{8}$ e $\frac{48}{8}$ stanno fra loro come $1 : 2$. Quindi si vede che la causa della sensazione piacevole in tutti gli accordi perfetti è la stessa che nell'unisono e nei suoni di periodo cioè la coincidenza regolare degli impulsi che riceve l'organo dell'udito. In altri termini come nell'unisono e nei suoni di periodo la coincidenza produttrice della sensazione piacevole si effettua ad ogni vibrazione o dopo un numero doppio, quadruplo ecc., di vibrazioni; così negli altri accordi perfetti, tale coincidenza si effettua dopo un numero doppio, quadruplo, ecc.. di una frazione del periodo medesimo.

Ma quanto sia feconda l'idea del Grassi di fondare le leggi dell'armonia sui dati sperimentali dei corpi vibranti apparisce in modo speciale nell'applicazione che Egli stesso ne ha fatta alla determinazione di un diapason o corista capace di regolare perfettamente l'accordatura delle voci e degli strumenti. La scelta di un corista tipo, come giustamente osserva l'A. non deve essere arbitraria nè suggerita da speciali esigenze, ma basata sulla progressione naturale dei suoni armonici. Tali al certo non sono i coristi attualmente adottati e così è avvenuto che, nonostante gli sforzi dei Congressi e delle Accademie filarmoniche, l'unificazione del corista è rimasta fra i problemi dei quali ancora si desidera la soluzione. Preso p. e. il la_3 di 870 vibrazioni, approvato in Francia fino dal 1859, volendosi da questa nota passare alle altre più basse la_2, la_1 ecc., dopo il $la_2 = 435$ vi-

brazioni si avrebbe subito per il la_1 il numero frazionario 217,5 onde l'accordatura cesserebbe di essere perfetta. Ugualmente imperfetta riuscirebbe l'accordatura per tutti gli altri suoni di periodo inferiore a la_1. Ciò che si dice dei suoni di periodo s'intenda detto degli altri consoni che per averli esatti è necessario che risultino di un numero intero di vibrazioni. Quindi l'A. couchiude che il numero di vibrazioni da compiersi nell'unità di tempo dal corista tipo deve essere divisible par 4 e per 3, epperò multiplo de 12. Solo in questa maniera si potrà ottenere l'accordatura esatta per i suoni di periodo e per gli altri, finchè sia possibile ottenerli tali. Infatti sia un *do* di 24 vibrazioni, l'altro *do* superiore ne avrà 48 e la differenza sarà 12, la cui metà è 6. Or bene 24 + 6 = 30 corrisponde al numero delle vibrazioni del *mi*, e 24 + 12 = 36 corrisponde a quello del *sol*; dunque partendo dalla base *do*, di 24 vibrazioni, se a questo numero si aggiunga successiaamente la sua quarta parte coi suoi raddoppi avremo prima il *mi*, poi il *sol* e finalmente l'altro *do*, che sono le note corrispondenti all'accordo perfetto. Similmente il 24 diviso per 3 dà per quoziente 8 ed aggiungendo alla base questo numero coi suoi raddoppi si avrà 24 + 8 = 32 corrispondente al numero delle vibrazioni della 4ª, ossia al *fa*, e 24 + 16 = 40 corrispondente a quello della 6ª, cioè al *la*; d'onde l'accordo perfetto *do*, *fa*, *la*. Ottenuto per tal guisa un altro accordo perfetto ed un'altra tonalità, si può proseguire nello stesso modo a dividere questo nuovo periodo pes 4 e per 3 e si avranno altri accordi ed una accordatura perfetta.

Quanto alla scelta definitiva del multiplo di 12 da fissarsi per il corista tipo il Grassi propone il numero 768, come quello che più si accosta ai coristi presentemente usati. Nel caso che non si volesse tutto a un tratto introdurre siffatta mutazione nelle orchestre, invece del corista di 768 vibrazioni corrispondente a *sol*, si potrebbe convenzionalmente adottare il *la* di 864 vibrazioni, giacchè la differenza non è che di un tono.

A convincersi che il corista di 76 vibrazioni è in armonia perfetta colle leggi fisiche dei suoni basta dare un occhiata ai risultati seguenti

$$768 + \frac{768}{4} = 960, \quad 768 + \frac{768}{2} = 1152$$

sol *si* *sol* *re*

$$768 + \frac{768}{3} = 1024, \quad 768 + \frac{2.768}{3} = 1280$$

sol *do* *sol* *mi*

ottenuto cioè l'accordo perfetto di

768,	960,	1152,	1536
sol	*si*	*re*	*sol*

si ottiene anche l'altro accordo perfetto di 4ª e 6ª

768,	1024,	1280,	1536
sol	*do*	*mi*	*sol*

Proseguendo quindi le medesime operazioni su questi numeri, finchè rimangono esattamente divisibili per 4 e per 3, abbiamo per risultato finale i numeri

768,	864,	960,	1024,	1152,	1200,	1280,	1440,	1536
sol	*la*	*si*	*do*	*re*	*re diesis*	*mi*	*fa diesis*	*sol*

che ci danno la scala di *sol maggiore*, da tutti i trattatisti di acustica considerata fondamentale per l'accordatura di tutti gli strumenti. Basterebbe questo risultato a persuadere anche i più ritrosi che il corista di 768 vibrazioni possiede tutte le qualità che possono desiderarsi in un corista tipo; ma l'A. è andato più innanzi dimostrando che dalle successive divisioni di 768 per 4 e per 3 si ottiene pure la scala minore di *mi* con 6ª minore, relativa a quella di *sol* maggiore. A questa inattesa conclusione il Grassi fu condotto dalla persuasione che la comparsa del *re diesis*, oltre i sette suoni della scala diatonica, non poteva essere casuale. Indagando la ragione di questa apparente anomalia non tardò molto ad accorgersi che *re diesis* con *la* forma la 4ª eccedente che risolve in *mi minore* (1).

Dalle cose dette fin qui si fa manifesto che se il Grassi ha recato un grande servizio alla musica col facilitarne lo studio, molto maggiore glielo ha recato col fondarne le leggi sui dati sperimentali che ci offrono i corpi vibranti. Una volta trovato il vero principio regolatore dell' armonia non fanno più meraviglia le importanti conseguenze che l'A. ne ha saputo dedurre. Anzi è da credere che in appresso se ne dedurranno delle più importanti e dal Grassi stesso e da altri che vogliano dedicarsi allo studio dell'armonia secondo i nuovi principii svolti nei due opuscoli che ho avuto l'onore di presentare all'Accademia.

(1) Chi desiderasse più dettagliati ragguagli intorno al corista tipo proposto dal Grassi potrà leggere *La Gazzetta Musicale di Milano* — 9 Ottobre 1881 e *L'archivio Musicale di Napoli* — 1882, N.° 5 e seg.

SOLUZIONE DI DUE QUISTIONI D'IDRAULICA MARITTIMA

NOTA

DI ALESSANDRO CIALDI

Ho l'onore di comunicare a quest' insigne Accademia la soluzione che hanno ricevuto due importanti quistioni d'idraulica marittima, le quali per molti anni hanno tenuto divisi in due campi gl' ingegneri, soprattutto in Italia. Una di queste soluzioni stabilisce quale sia la potenza che regola gl'insabbiamenti delle rive e dei porti, l'altra quale sia stato il metodo tenuto dagli antichi Romani nella costruzione dei moli per preservare i loro porti contro l'invasione dei materiali ostruttivi.

I.

Nel 1684 l'astronomo Montanari avendo fatto speciali studi sulla corrente che percorre i littorali del mare Adriatico, fondò la teorica degl'interrimenti che porta il suo nome. Essa ha avuto numerosi partigiani sino alla metà del secolo presente.

A questa teorica si è opposta l'altra chiamata del flutto corrente o del moto ondoso.

I termini di questa quistione non sono stati esposti da alcuno con maggiore precisione e più succintamente di quello che ha fatto l'illustre Membro dell'Istituto di Francia, il fu ingegnere idrografico Sig. de Tessan, nel suo Rapporto sulla mia Opera col titolo: *Sul moto ondoso del mare e su le correnti di esso, specialmente su quelle littorali*. Ecco il passo che vi si riferisce, tolto dal detto Rapporto che fu letto all'Accademia delle scienze nella seduta dell' 11 giugno 1866.

» *On sait que les ingénieurs des travaux hydrauliques à la mer ont, en Italie, à lutter incessament contre une difficulté sans cesse renaissante; l'envahissement des ports par les vases et les sables, et la formation des bancs à l'embouchure des cours d'eau qu'ils obstruent, au double détriment de la navigation et de l'écoulement des eaux douces.*

» *L'explication de ces atterrissements facheux a donné lieu, depuis long-temps, à deux théories bien distinctes: la première, la plus généralement adoptée en Italie avant les publications de M. Cialdi, les fait dépendre du courant littoral qui longe à petite distance toutes les*

côtes de la Méditerranée de gauche à droite, pour un observateur placé à terre et regardant la mer; les vagues, dans cette théorie, n'ayant d'autre effet que de mettre en suspension dans l'eau les matériaux qui constituent le fond de la mer près des côtes, et de les livrer ainsi à l'action du courant littoral qui, seul, les transporterait et les déposerait aux lieux où ils s'accumulent.

L'autre théorie, celle que soutient M. Cialdi, et dont il a mis la vérité en complète évidence dans son excellent ouvrage, fait dépendre ces atterrissements du transport vers le rivage et du dépôt opérés par les vagues elles-mêmes, des matériaux qu'elles ont soulevés du fond de la mer, le courant littoral ne jouant qu'un rôle très-secondaire, ou même insignifiant, dans ce transport et ce dépôt.

« *Ces deux théories rivales, qui ont compté parmi leurs partisans les savants les plus distingués de l'Italie, ont donné lieu à de trés-vives discussions, et M. Cialdi n'a pas été l'un des moins ardents dans ces débats scientifiques.*

« *Le vif désir d'établir sur une base inébranlable, sur des faits positifs, la vérité de la théorie qu'il avait embrassée, a conduit cet infatigable chercheur à compulser tous les ouvrages écrits, soit en italien, soit en français, soit en anglais, et traitant de l'action des vagues et des courants sur les côtes, et par une suite toute naturelle, à consulter tous les ouvrages écrits en ces trois langues, et contenant des vues sur la constitution intime des ondes liquides, et des vagues de la mer au large et près des côtes. De plus, il a profité de plusieurs voyages qu'il a faits en Italie, en France, et en Angleterre, pour se mettre en relation avec les savants et les ingénieurs qui s'occupent de ces difficiles questions, et pour recueillir leurs opinions.*

« *C'est ainsi que, par vingtcinq années de recherches assidues, M. Cialdi est parvenu à rassembler un nombre immense de faits et d'opinions dont l'ensemble, joint à ses propres observations faites dans le cours de ses longues navigations et dans ses explorations sur les côtes, constitue le fond de son utile traité.*

« *On se fera une juste idée de l'étendue de ces recherches quand on saura que plus de cinqcents auteurs, parmi lesquels on compte trente-cinq Membres de cette Académie, sont cités dans cette important travail* (1).

(1) Gli autori da me citati sono 532, e le opere loro 746, tra le quali vengono distinte quelle da me lette e quelle citate da altri: le prime ascendono a 697 e le seconde a 49.

L'esposition que fait M. Cialdi de tous les faits qu'il a rassemblées, de toutes les opinions qu'il a recueillies et de toutes les observations qu'il a faites lui-même, est claire, nette, précise et parfaitement condonnée pour arriver au but qu'il s'était proposé d'atteindre en l'écrivant. Et si la vivacité que l'on remarque dans quelques passages de son livre pouvait faire croire que l'auteur n'est pas encore parvenu à convaincre tous les partisans de la théorie rivale, le lecteur impartial restera cependant convaincu, après examen, que M. Cialdi a parfaitement établi, par des preuves de fait surabondantes, l'exactitude de la théorie qui attribue à l'action des vagues une très-grande prépondérance sur celle du courant littoral dans les atterrissements et les érosions des côtes (1).

Tuttavia, questa dichiarazione del de Tessan così esplicita e ragionata, non è stata bastevole a togliere alla teorica del Montanari, in Italia, tutti i suoi seguaci, alla testa de'quali rimasero l'illustre senatore fu Pietro Paleocapa, e l'insigne Istituto veneto di scienze, lettere ed arti.

Così stavano le cose allorchè nel mese di settembre 1878 ebbe luogo in Napoli la riunione del terzo Congresso degli Architetti ed Ingegneri italiani. Alla fine di questo Congresso, qualificato dall'eccellenza del Sig. Ministro dei Lavori Pubblici, Alfredo Baccarini, come *la splendida sintesi dell'ingegneria italiana*, si votò all'unanimità *un ordine del giorno che accetta completamente la teorica propugnata dal Cialdi*, cioè a dire quella del moto ondoso (2), ed un tale verdetto ha assicurato definitivamente la soluzione della prima quistione.

II.

Quanto all'altra, ossia quella che concerne il metodo tenuto dagli antichi nella formazione dei loro moli, ecco un cenno storico della controversia agitatasi intorno ad essa.

L'idraulico Sig. Giuliano de Fazio, nell'anno 1813, fu il primo ingegnere che proponesse di ritornare al metodo romano, cioè a dire alla costruzione dei moli, a piloni ed archi; intorno alla quale proposta essendo allora sorte numerose dispute, ei si decise a pubblicare nel 1814, *un primo*

(1) *Comptes Rendus* des séances de l'Académie des Sciences — Séance du 11 juin 1866. — Tom. LXII.

(2) De Santis (P. E.) ingegnere di ponti e strade. *Riassunto dei lavori della Sezione idraulica del 3° Congresso degli Architetti ed Ingegneri italiani* (Giornale del Genio Civile. Roma, 1880, pag. 49).

Discorso affin di render giudice il pubblico de'principî su'quali fondavasi l'intero sistema di cui egli era l'autore: un secondo *Discorso* su questo stesso tema fu da lui pubblicato nel 1816, poi un terzo nel 1828, ed infine nel 1832 stampò le: *Nuove osservazioni sopra i pregi architettonici de'porti degli antichi*, ecc.

Nel primo di detti *Discorsi* con il titolo: *Intorno al miglior sistema di costruzione de'Porti* si legge il passo seguente:

« Gli avanzi de'moli degli antichi porti di Pozzuoli, di Miseno, di Nisita e di molti altri fuori del Regno, ci mostrano *tutti* invariabilmente ripetuta una serie di piloni, ridotti ora isolati per la ingiuria del tempo, ma primitivamente uniti fra loro con archi molto depressi ed impostati ad acqua bassa . . . .

« L'essere dunque *tutti* questi moli antichi costruiti nello stesso modo, è un indizio certo che un sì fatto metodo era riconosciuto per lo migliore . . . . . . » (Napoli, edizione del 1828, pag. 4).

Sono questi i termini con i quali il De Fazio esordì nel suo primo Discorso, e sebbene abbia io sempre rispettato quest'illustre nostro maestro come quegli che tra i moderni abbia meglio coltivato in Italia l'idraulica marittima, tuttavia non ho mai potuto convenire con lui su questo punto: che *tutti* i moli degli antichi fossero costruiti a trafori.

In una conferenza tenuta in Roma il 24 Aprile 1878, presso la Società degli Ingegneri ed Architetti, il Sig. Ingegnere ispettore marchese G. Malaspina, membro della Società, lesse una sua erudita *Memoria sul porto di Nisita considerato in rapporto all'architettura degli antichi porti romani*, illustrando la sua comunicazione con disegni e chiarissime dilucidazioni.

Dopo questa lettura che fu accolta con applausi da tutta l'Assemblea, l'autore mi pregò di volergli spiegare come io intendessi, per i porti a bacino o a seno, la costruzione continua (cioè senza aperture) dei moli di sopravvento, non ammettendo la costruzione a trafori, ossia a piloni ed archi, che nei moli di sottovento.

Ecco quale fu la mia risposta se non con le stesse parole, certo con gli stessi concetti da me allora esposti a voce.

Tra i precetti che gli idraulici romani ci hanno tramandati, vi è pur quello d'impedire l'accumulazione dei nocivi depositi nell'interno de'porti.

Questo principio può avere ad essi suggerito l'idea dei moli a piloni ed archi per il libero passaggio delle acque torbide, ma mentre la storia

e gli avanzi degli antichi monumenti ci fanno sicuri che questo metodo di costruzione si usò dagli antichi, non vi sono prove che ci assicurino averlo essi sempre impiegato nei moli di sopravvento, come hanno fatto in quelli del lato opposto. Noi vediamo in fatto in una delle loro costruzioni marittime conservatasi fino a' nostri giorni, il porto di Trajano in Civitavecchia, che il molo di sopravvento non è punto a trafori, e che i piloni e gli archi sono stati impiegati soltanto nel molo di sottovento. — È questo il modello che ho prescelto per i porti a bacino, poichè le sue buone qualità nautiche ed idrauliche mi sono state confermate da lunga esperienza.

Le numerose aperture che farebbe d'uopo praticare in un molo dalla parte di sopravvento, per raggiungere lo scopo prefisso, dovrebbero necessariamente cagionare due inconvenienti gravissimi per un porto propriamente detto. L'uno si è quello di esporre i bastimenti ormeggiati lungo le banchine ad essere molto incomodati dall' agitazione dell'acqua, ed ancora più durante le loro operazioni di commercio; l'altro quello di permettere ai materiali ostruttivi l'entrare, il vagare liberamente e il deporsi nel seno; giacchè io non potrei ammettere che gli stessi flutti, i quali li avessero introdotti nel porto dalle aperture della parte di sopravvento conservassero abbastanza forza per continuare a spingere questi materiali vaganti nell' interno, facendo loro traversare tutta la larghezza del bacino del porto, e forzarli ad uscire per i trafori del molo di sottovento.

Esaminiamo, in fatti, ciò che è accaduto, a'nostri giorni, nel porto di Nisita. I due moli che costituiscono il porto moderno furono dapprima costruiti, come quelli dell'antico porto, a piloni ed archi soprattutto quello di levante o di sopravvento, cominciato dal de Fazio e portato a compimento dagli ingegneri Lauria e Giordano. Ma dopo un' esperienza di sei anni l'illustre ispettore Maiuri, sebbene discepolo e partigiano del de Fazio, si vide costretto a chiudere il maggior numero delle aperture, le quali da dodici, quante esse erano in principio, furono da lui ridotte a quattro, per rendere questo molo utile. Antecedentemente a questi lavori non si poteva trar partito che del solo lato dell' isola, ove si operava come dietro un gran molo naturale, e quindi quel molo perdette quasi interamente il carattere primitivo di costruzione a trafori, ed infine ha terminato per perderlo del tutto, come vedremo in seguito.

D'altra parte la vivacità dei movimenti non si può conciliare con la tranquillità quasi assoluta dell'acqua che abbisogna in un porto.

Contuttociò vi sono alcuni porti costruiti dagli antichi con i moli di sopravvento a piloni ed archi, ma in quanto a questo bisogna osservare, che tali esempî ci sono offerti in siti non esposti al mare aperto. Quello di Nisita è uno dei più rimarchevoli in questo genere, giacchè i suoi moli, anche all'epoca romana, si trovavano a ridosso dell'isola, in luogo dove il mare non ha certamente una grande estensione nè davanti il porto, nè alla sua sinistra, nè alla sua destra.

La stessa osservazione, rispetto al luogo, è da farsi per i piloni di Pozzuoli.

Il porto di Miseno poi non aveva che un solo molo con piloni ed archi. Questo molo, è vero, si trovava più esposto, che non i precedenti, all'azione del mare, per essere prossimo all'entrata del golfo di Napoli; ma sicuramente esso non serviva per l'ormeggio dei bastimenti nei cattivi tempi. Se il porto di Miseno fu chiamato *bello* e *profondo* da Dionigi d'Alicarnasso, e più anticamente *tranquillum tegmen* da Licofrone, esso non meritò questi titoli per il suo molo fabbricato su piloni, quantunque doppio, ossia composto di piloni ordinati su due file parallele, disposti in maniera che i vuoti della fila esterna corrispondono ai pieni della fila interna; ma sibbene per i suoi tre magnifici bacini naturali. Così questo molo a giorno destinato, credo io, a difendere dall'urto dei flutti il corpo dei bastimenti nell'entrata in questi bacini durante i venti di levante–scirocco, regnanti in quel rivaggio, non costituiva il porto propriamente detto.

Passiamo ora alle prove che danno la soluzione di questa quistione.

Di recente, una circostanza favorevole mi ha offerto il mezzo di provare nel modo il più evidente che il molo di sopravvento nel porto di Civitavecchia, non ha mai avuto nella sua costruzione nè piloni, nè archi, ossia non è stato mai fabbricato a trafori. Questo è un fatto della maggiore importanza, giacchè ci porge una prova decisiva dell'uso seguito dagli antichi romani di non praticare aperture nei moli esposti a mare vasto e libero. Ecco come la cosa è avvenuta.

Nel corso dell'anno 1880 si eseguirono i lavori necessari per abbassare di un metro, in media, la parte superiore nel molo Trajano di sopravvento in Civitavecchia, affine di porla a livello con la prossima via per poter prolungare la strada ferrata sino alla punta dello stesso molo. Alla fine del mese di Agosto avendo visitato quei lavori in compagnia di due miei amici versatissimi negli studî di questo genere, i signori Biagio Donati e Raffaele Castagnola, facemmo rilevare, sotto i nostri occhi, dal Sig. Francesco Mollica sorvegliante de' lavori per il governo, la misura di quanto

si era abbassato l'antico molo; e ne risultò che l'abbassamento, giunto fino ad 1.m 20 sopra il livello del mare, non aveva mostrato alcun indizio di piloni, nè di archi, nè di aperture di qualsiasi specie in tutta la lunghezza del molo, indizio che neppure si fece palese dove l'abbassamento era stato portato fino a 0.m 80 dal medesimo livello, onde piantarvi le colonne di ormeggio, ed anche fino a 0.m 70 per incassarvi le piccole scale di approdo.

Ciò ha reso evidente che niuna apertura è stata mai praticata in questo molo; laddove nell'altro, ossia in quello di sottovento, che è costruito a trafori, le chiavi degli archi si trovano elevate 1.m 50 sopra il medesimo livello del mare.

Del resto, il fatto che gli antichi non costrussero a piloni ed archi i moli esposti direttamente agli urti dei marosi provenienti da mare vasto, profondo e libero, può dedursi ancora dalla descrizione, giunta fino a noi, del sistema tenuto per gettare la fondazione dell'antemurale del porto di Civitavecchia; e scritta da testimonio oculare, Plinio il giovane, allorchè fu chiamato sul luogo dall'imperatore Trajano.

Risulta dal suo racconto che scogli di gran volume, portati sul posto da grosse barche, si gettavano alla rinfusa nel mare, sino a che la sommità della scogliera sorpassasse il livello dell'acqua, precisamente come si pratica ai nostri giorni nella costruzione de' moli detti a gettata o pietre perdute.

Quanto alle opere in muratura (che si eseguiscono dopo l'assestamento della scogliera) cioè a dire, scalette d'approdo, banchine, calate, colonne d'ormeggio, come pure il muraglione di difesa contro gli urti e gli sbuffi dei flutti, opere tutte che devono essere state eseguite egualmente ai tempi di Plinio, questi vi fa probabilmente allusione con le parole *Saxis deinde pilae adjiciuntur* (Epist. 31. lib. VI).

Che poi la mancanza di tranquillità dell'acqua, in un porto che abbia il molo di sopravvento a trafori, dipenda dalle sue aperture, è dimostrato (giova ripeterlo) dallo stesso esempio di Nisita. Quivi si aveva la circostanza favorevole del sito nel quale si trova il porto, a causa della poca estensione del mare nel fondo del golfo di Napoli, eppure, non ostante ciò, e malgrado che il Maiuri facesse chiudere otto delle dodici aperture allora esistenti nel nuovo molo costruito dalla stessa parte dal de Fazio, noi vediamo che questo provvedimento, se fece diminuire di molto l'agitazione dell'acqua nel porto, non raggiunse completamente lo scopo come.

rilevasi da una recente pubblicazione ufficiale di molta importanza, favoritami con gentilissimo biglietto dalla lodata eccellenza del Sig. Ministro dei lavori pubblici, dalla quale risulta che l'agitazione si è conservata tuttavia viva e perniciosa nel porto di Nisita.

« Devesi sol notare per questo porto (vi si legge), che nel triennio 1878–80 l'esperienza ha dimostrato la *necessità* di chiudere *tutti* i fori esistenti nel molo di levante (cioè di sopravvento) *allo scopo di rendere tranquille le acque*. . . . . . .

« In conseguenza di tale necessità onde rimediare tanto inconveniente venne studiato un progetto per lavori da farsi ed oggi sono in corso le trattative pel relativo appalto ». (1)

Da tutto questo io concludo, che il molo di sopravvento costruito a trafori, anche quando sia limitato il numero delle aperture e il mare nei dintorni del porto sia poco esteso, come non ha potuto dare la tranquillità nel porto moderno di Nisita, così non l'ha mai potuta assicurare nei porti degli antichi, e soprattutto in quelli davanti ai quali il mare è molto esteso; e per conseguenza i moli a piloni ed archi che si trovano dalla parte di sopravvento nei porti di Nisita e di Miseno non possono avere avuto altro scopo che quello di diminuire gli effetti dei flutti e sul corpo dei bastimenti in cammino per entrare in porto, come ho già detto parlando di Miseno, ma non di offrire un ricovero sicuro e tranquillo, quale è necessario ad aversi in un porto destinato specialmente al commercio.

---

(1) *Cenni monografici sui singoli servizi dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici per gli anni* 1878—79—80. Roma, 1881, pag. 38.

COMUNICAZIONI

Il Ch. P. G. St. Ferrari a conferma dei suoi precedenti studi incominciati nel 1867 sopra l'intima correlazione fra i massimi e minimi delle macchie solari e le straordinarie perturbazioni magnetiche ed esposti in dodici comunicazioni all'Accademia, presentò una nota del R. P. Dechevrens, direttore dell'Osservatorio Magnetico e Meteorologico di Zi–ka–wei presso Chang–hai nella Cina, intorno alla veramente straordinaria perturbazione magnetica colà registrata dagli apparecchi fotografici, avvenuta dall'11 al 14 agosto 1880, la coincidenza della quale col passaggio di più gruppi estesi che vedeansi in quei giorni sul sole, faceva emettere al ch. autore il sospetto di una correlazione di causa ed effetto fra questi fenomeni. Quello che possiamo asserire con certezza si è l'accordo mirabile e la coesistenza fra questi fenomeni solari e magnetici; e mentre il ch. P. Ferrari apertamente dichiara di ben guardarsi dal formulare intorno a ciò veruna teorica prematura, conchiude colle parole del suo venerato maestro il P. Angelo Secchi: « persistiamo a studiare i fatti e le loro relazioni e non negarle solo perchè non le intendiamo ».

Il prof. M. S. de Rossi presentò l'analisi del vasto e leggero terremoto italo-elvetico del 16 novembre decorso, e prese occasione dalla medesima per elevarsi a considerazioni d'ordine generale e per proporre nuovi punti d'ordinamento scientifico nelle ricerche di sismologia. Dall'analisi del terremoto del 16 novembre risultò la sua quasi contemporaneità in una estesissima linea dell'estrema Sicilia all'estrema Svizzera. L'intensità del fenomeno in proporzione della sua estensione fu minima, perchè non cagionò danni neppure nei luoghi dove egli colpì con maggior forza. In due punti prossimi alla estremità della linea percorsa fu sperimentato il massimo della forza, cioè nella bassa Calabria verso Catanzaro e presso i confini dell' Italia nelle regioni delle Alpi italo–elvetiche. Fu un esempio di terremoto a doppio centro con radiante eminentemente lineare.

Importanti deduzioni potè fare il disserente a conferma e svolgimento di parecchie leggi sismiche altre volte determinate od accennate, fra le quali ragionò principalmente dell'unità o connessione intima delle parti diverse dell'apparato sismico italiano, o per meglio dire del sistema delle terre formanti il bacino del Mediterraneo e dell'Adriatico. Unificavansi così evidentemente nel medesimo massimo sismico le parecchie scosse che prima e dopo la maggiore delle 5,27 ant. urtarono qua e là la suddetta regione e specialmente il forte terremoto che avveniva alle 4,45 ant. in Fiume presso Trieste, e sentivasi contemporaneamente e saltuariamente in vari luoghi dell' Italia centrale lungo la linea che stava per esser l'asse della scossa principale. Dimostrò anche coi confronti storici la costante forma ellittica delle aree scosse dai terremoti; ed additò come tali ellissi venga generata dalle onde sismiche e come queste non possano propagarsi in cir-

coli, secondo che erroneamente si è creduto fino all'odierno risorgimento italiano degli studi di sismologia. Mostrò poscia come la forma costantemente ellittica dell'area scossa dai terremoti sia una ulteriore dimostrazione della legge meccanica del terremoto rinvenuta nelle fratture geologiche del suolo.

Discese finalmente a mostrare la necessità e la importanza di introdurre fra i dati numerici, cui ora ci sforziamo di ridurre tutte le osservazioni sismiche, anche l'espressione della estensione delle scosse; e propose di prendere questa nuova cifra sismologica nella lunghezza chilometrica dell'asse principale delle ellissi disegnate da ciascun terremoto.

Il ch. P. G. Lais mostrò all'Accademia un lavoro grafico, nel quale sono compendiate le più recenti osservazioni sulla fisica solare, per servire all'avanzamento degli studi di cosmografia.

Il medesimo socio fece presentazione, per parte dell'autore, di due memorie a stampa del cav. Leonello Spada, professore in Osimo, che hanno per titolo l'una: « *Peregrinazione paleontologica nel Pliocene di Monte Falcone Appennino nella provincia di Fermo* (*Marche*) » e l'altra « *I Fossili Pliocenici di S. Benedetto del Tronto* ».

Il ch. Sig. ingegnere Angelo de Andreis, socio corrispondente, presentò una nota sopra lo stetoscopio telefonico, da lui ideato e costruito in Civitavecchia sin dal maggio 1878, che è basato sopra la rifrazione delle onde sonore. Sia con due calamite a ferro di cavallo, che con una sola, avente un punto conseguente, questo stetoscopio può servire anche da cornetto acustico telefonico, togliendovi l'anello interno munito di due membrane di caoutchouc.

Il segretario presentò le seguenti pubblicazioni:

Da parte del socio aggiunto, ch. sig. dottor G. Tuccimei, un opuscolo intitolato: « *I progressi delle scienze naturali nel* 1880 », da parte del socio corrispondente ch. sig. P. M. Garibaldi una relazione a stampa col titolo: « *L'istruzione pubblica in Genova dall'anno* 1878 *al* 1881 » da parte del socio corrispondente ch. sig. E. Catalan, un opuscolo col titolo: *Sur quelques décompositions en carrés par E. Catalan* (*Estrait d'une lettre adressée au Prince B. Boncompagni le* 14 *juin* 1881): da parte del ch. sig. A. Certes una nota a stampa: « *Sur un procédé de coloration des Infusoires et des éléments anatomiques, pendant la vie* », da parte del socio corrispondente ch. sig. Le Paige, le seguenti note: « *Sur les formes trilinéaires — Sur la théorie des formes trilinéaires — Sur la théorie des formes binaires à plusieurs séries de variables — Note sur les courbes du troisième ordre par MM. F. Folie et C. Le Paige — Sur la règle de multiplication des déterminants — Über conjugirte Involutionen* ».

Il medesimo presentò finalmente da parte del ch. Sig. Prof. Ragona le molte pubblicazioni, che questi offre all'Accademia; ed altre numerose opere e periodici dei quali si darà la nota alla fine del volume.

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA
DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE IIª DEL 15 GENNAIO 1882

PRESIDENZA DEL SIG. CONTE AB. FRANCESCO CASTRACANE
DEGLI ANTELMINELLI

MEMORIE E NOTE

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

LA VITA DELLE PIANTE ED IL MATERIALISMO MODERNO

MEMORIA

DEL DOTT. FRANCESCO LADELCI

Fra le varie parti che compongono il soggetto della storia naturale, come a tutti è noto, trovasi la Botanica, che nei suoi avanzamenti è certamente a livello degli altri rami che questi studi compongono. Imperocchè l'uomo, col progredire del tempo, ha sempre più rilevata l'utilità somma, oltre il diletto, che poteva dalla ricerca e dalla coltura delle piante ritrarre. Di fatti noi ritroviamo un ottimo e variatissimo nutrimento nelle loro radici, nelle loro foglie, nei loro frutti, od anche in altri prodotti pur comestibili, come sono le fecole, lo zuccaro . . . . Utilità ella è questa che hanno a noi comune anche gli animali erbivori, per il qual mezzo poi essi ci somministrano le loro carni, il latte, le uova, le lane, le pelli, senza dire dell'opera che alcuni di essi, fra i così detti domestici, ci prestano per mezzo dei loro istinti, o della loro forza naturale, con grande ajuto per noi e rilevantissimo interesse.

A questi incalcolabili vantaggi che le piante ci arrecano se ne aggiunge un altro di non minore importanza, come che anche esso essenziale per la nostra esistenza. Questo consiste nel sottrarre che fanno le piante dall'atmosfera che respiriamo il *gas* acido carbonico, prodotto dalla respirazione degli animali e dalle combustioni. Questo *gas* respirato solo, od anche soprabbondante nell'aria, è deleterio per noi, anzi venefico e micidiale. A questo inconveniente però è provveduto per mezzo delle correnti aeree che a noi

portano l'aria ossigenata dei boschi anche i più lontani; come ancora dalla presenza delle più umili pianticelle che noi calpestiamo, ma che pure sono destinate a tale importantissimo ufficio. Ciò non basta; essendo che le piante decompongono nei loro *stomi* il detto *gas* acido carbonico, ne ritengono il carbonio che fa parte del legno, e quindi ridonano all'atmosfera libero l'ossigeno, altro *gas* essenziale per la respirazione degli animali stessi, provenendo da questo la *ematosi*, o formazione del sangue arterioso. Intanto dal ritenere che fanno le piante il detto carbonio, da esse noi ce lo procuriamo o separato, o ne usiamo in composizione legnosa, donde una inesauribile quantità di combustibile, che ci ristora dai troppo rigidi freddi invernali, o ci serve per la cottura delle vivande, o per gli altri usi domestici; come ancora per l'esercizio delle arti, della nautica, e della locomozione terrestre. Inoltre chi non conosce a quali e quanti usi rendesi utile il legno relativamente alla costruzione delle nostre abitazioni, o per formarne mobili ed utensili domestici, artistici, e rurali? Aggiungansi ancora i moltissimi prodotti delle piante a noi utili e necessari per l'esercizio delle arti stesse, come sono le resine, gli olii, la cera, le gomme, le materie coloranti, i filamenti tessili coi quali vengono formati molti tessuti per uso domestico e per le nostre vestimenta. Né bisogna trasandare di annoverare le moltissime sostanze medicinali che nel regno vegetale si ritrovano; e se si rifletta che queste, convenientemente amministrate, possono liberarci da moltissime malattie, e possono ridonarci la vita anche quando è in grande pericolo, noi ci convinceremo sempre più della utilità somma, e della necessità assoluta che abbiamo di conoscere e di convivere con questi esseri che, essendo organizzati e viventi, partecipano sotto questo rapporto della nostra natura.

Dimostrata così la necessità della presenza delle piante per la esistenza degli animali, e brevemente rammentata l'utilità somma che da essa l'uomo ritrae, noi ravvisiamo chiaramente le cause per le quali questi esseri siano stati dal Sommo Fattore creati prima degli animali stessi. In secondo luogo veniamo a conoscere perchè lo stesso Sommo Artefice abbia così modificata l'organizzazione ed il modo di vivere di ogni specie, da ritrovarsene quindi atte a vegetare nei vari mezzi, nei variatissimi climi, in tutte le diverse qualità di terre, come nelle variatissime elevazioni telluriche, ed esposizioni dei venti; ovunque insomma le varie specie degli animali possono dimorare relativamente alla loro natura; quindi la prodigiosa ricchezza della vegetazione nelle acque salse dei mari, come nelle dolci dei laghi, dei fiumi, dei fossi, nei terreni umidi e paludosi, come nei secchi ed anche rocciosi, nei climi caldissimi e nei temperati, od anche nei freddi, e nei freddissimi ove è permanenza continua delle nevi, ed in fine nei bassi fondi, come nelle alte vette dei monti. Ed è perciò che noi ci vediamo sbucciare le piante dintorno ovunque sia terreno e pulviscolo di qualsiasi qualità, ovvero sola umidità, non escluse le coperture o tetti delle nostre abitazioni, od

anche nell'interno di queste; cosicchè si direbbe che le piante quasi per istinto ci seguano, attesa la necessità che noi abbiamo della loro presenza. In terzo luogo, dall'anzidetto noi apprendiamo ancora perchè l'uomo siasi indefessamente occupato nella ricerca, nella coltura e nello studio dei vegetabili. Nè voglio omettere di fare osservare come il Creatore stesso abbia voluto allettarlo a questa ricerca, a questa coltura, a questo stduio con l'aspetto variatissimo che le piante ci presentano nel loro prodigioso ed ancora indefinito numero, e con l'eleganza delle ramificazioni dei loro fusti, delle disposizioni e forme variatissime delle foglie; come pure con la vaghezza dei variopinti fiori, e della soavità de'profumi che questi emanano, ed in fine con la squisitezza dei frutti che esse producono. Per le qnali cose tutte l'uomo doveva necessariamente prendere un interesse sempre maggiore per questi esseri tanto maravigliosi anche prima che per mezzo della scienza fosse venuto a conoscerne la necessità assoluta per la sua esistenza.

Se non che la nostra ammirazione per le piante tanto più si accresce se dalle esterne forme ed apparenze passiamo a considerare la interna struttura dei tessuti organici che le compongono, non che le funzioni, o movimenti vitali per i quali in esse ci si manifesta la vita; d'onde poi, non solo gli studi di morfologia, fitografia, e di tassonomia; mà ancora quelli d'istologia, di organografia, e di fisiologia vegetale.

Se dunque le piante hanno per noi tanta importanza e tante attrattive, è pur necessario conoscere e stabilire che cosa esse siano; vale a dire quali siano i caratteri che ben determinano la loro natura, e per i quali esse diversificano e si distinguono dagli altri esseri componenti il mondo che abitiamo. Non è questo però lo scopo precipuo del presente mio qualsiasi lavoro, trovandosi questo stesso soggetto già trattato in ogni libro di storia naturale; ma le mie investigazioni saranno specialmente dirette ad esporre quale sia la più plausibile teoria riguardante la vita delle piante, in relazione di quella degli animali, e nei rapporti che esse hanno con il mondo fisico; siccome poi nelle scienze filosofiche l'una tesi facilmente con l'altra si rannoda; così da queste ricerche nascerà spontanea una conferma delle molte confutazioni già fatte delle odierne dottrine materialistiche; essendo che alcuni naturalisti de'nostri giorni, i quali hanno ricevute come positive le dottrine del *trasformismo* organico supposto dal Darwin, e la generazione spontanea del protoplasma, e quindi delle cellule organiche arbitrariamente ammessa dall'Haeckel, fanno delle piante ancora argomento favorevole al loro proposito. Costoro pretendono sostenere che il principio, l'agente o forza che vivifica le piante sia capace nientemeno che del pensiero e della volontà. Essi attribuiscono queste facoltà, improprie affatto della materia, alle cellule organiche, sia negli animali, sia nei vegetabili, ed eccoci tornati ai tempi di Lisippo, e di Democrito che, col loro sistema

atomistico, non ammettevano in natura altro che materia. Ma come questi antichi sofisti vengono validamente confutati dalle dottrine di Platone, di Aristotile, di Cicerone; così i moderni seguaci delle dette dottrine trovano i loro oppositori in altri naturalisti, che alle loro estese e profonde cognizioni delle scienze naturali uniscono una retta e sana logica; essendo che non ammettono altro che fatti ben costatati e positivi, e non deducono illazioni generali da fatti parziali, od anche supposti, che sono i sofistici e falsi argomenti coi quali si pretende oggi sostenere delle teorie che non hanno alcun solido fondamento.

Fra i fautori della intelligenza e della volontà delle piante sono i germanici Van Martius, e Teodoro Fechner. Questo secondo, dice il Pauchet * spinge la temerità al punto da fondare una specie di psicologia vegetale. Fra gli italiani poi Federico del Pino, nel suo opuscolo intitolato « Biologia vegetale » si fa difensore e seguace di queste dottrine, ed in più parti ripete che nelle piante « il principio vitale è pensante, plasmante, intelligente e previgente » ed ecco, come già dissi di sopra, dal trasformismo delle specie ammesso dal Darwin, e dalla generazione spontanea del protoplasma organico ammesso dall'Haeckel si progredisce nel più completo materialismo, e così non andrà a lungo, che sarà data l'intelligenza anche ai sassi. Nè questa è una esagerazione; giacchè se fosse lecito di così ragionare potremmo noi dire lo stesso dagli esseri inorganici per i fenomeni che da essi derivano nell'ordine mirabilmente stabilito nella natura. Così per esempio, potremmo noi dare l'intelligenza al sole perchè ci dà la luce ed il calore; alla luna perchè ci rischiara nella notte; alle nubi perchè ci danno le piogge nelle varie stagioni dell'anno, e così via discorrendo. Ma se io dicessi ad uno di costoro « vedete voi questo orologio? V'è dentro una molla semovente, intelligente, la quale comunica il suo moto regolare a tutte le altre parti di cui questa piccola macchina si compone, e così, per mezzo dell'indice, volontariamente segna sul quadrante, ed esattamente divide tutte le ore del giorno. Bene a ragione costui mi risponderebbe: voi siete in errore; giacchè l'artefice che ha costruito questa piccola macchina ha saputo mettere a profitto la naturale forza di elasticità di una molla compressa; e non già si è servito della supposta intelligenza, e volontà di questa, e così ha potuto, con la connessione di particolari ordegni, ritrarre l'effetto indicato. Or bene, data questa reale e giusta spiegazione; che ci fa conoscere la vera origine,

* Storia della natura.

e la causa dell'azione dell'orologio, ogni uomo di sana mente dovrà vedere in questo fatto, ed in cento altri di tale natura, la necessità di un artefice superiore, che avendo creato il sole, la luna, le nubi, le piante, gli animali; ed avendo corredato tutti questi esseri di forze a ciascuno adeguate, ne ha saputo ritrarre tutti i fenomeni fisici e fisiologici che in essi ammiriamo.

Ma qui il professor Giovanni Canestrini, nella sua opera che porta il titolo « Teoria di Darwin criticamente esposta » avverte che queste sono idee da fanciulli; giacchè, egli dice « possiamo asserire che la teoria della creazione fu concepita durante l'infanzia della umanità, ed oggi va relegata fra i miti! » Noi adunque che, ammettendo la creazione, con grande nostra soddisfazione, ci troviamo nell'età infantile, udiamo quali siano le prove che adducono gli adulti naturalisti, per le quali essi sono arrivati a scoprire che la materia inorganica diventa organica, che l'uomo è derivante dalla scimmia, e che le piante sentono e vogliono come gli animali. Prima però che io opponga i contrarii argomenti mi sia lecito l' osservare che la confutazione di queste dottrine è di somma importanza; giacchè si tratta di riportare all'ordine naturale le idee da queste sovvertite e sconvolte: anzi è questo argomento reclamato non pure dalla ragione, dall'interesse, e dalla lesa autorità della scienza; ma ancora dalla stessa dignità dell'uomo. Fu già questo uno degli argomenti di cui si servì il nostro Tullio ne'suoi paradossi per confondere ciascuno degli epicurei con queste parole *sic te abiicies atque prosternes, ut nihil inter te et quadrupedem putes interesse*? Ma oggi, o signori, si va molto più in là; giacchè si pretende dimostrare essere noi non solamente provenienti dai bruti, ma neppure differire gran fatto dai pomi di terra, o dai fusti dei cavoli! Se queste dottrine non fossero ricevute che come esse meritano, non varrebbe certamente la pena di occuparsene; ma siccome sono diffuse dai tristi perchè molto confacenti alle loro mire perverse; e siccome sono abbracciate da alcuni cattedratici, e proposte anche al pubblico insegnamento della gioventù, la quale non sa, e non può conoscerne la falsità, devono ritenersi come armi sovversive della società; quindi è interesse di questa, come della scienza stessa, che venga sempre più ribadita la loro confutazione, lo che io mi propongo di fare trattando l'argomento della vita delle piante.

Molti sono i caratteri distintivi fra gli esseri inorganici e gli organici, quali sono i vegetali e gli animali, e fra questi due regni specialmente passano notevolissime differenze esterne ed interne nel loro organismo; come

ancora nella loro maniera di vivere. Io non credo necessario qui ripeterle trovandosi queste per esteso annoverate in tutti i libri di fisica, e segnatamente di storia naturale; mi fermerò però su quelle più generali, con le quali il sommo naturalista Carlo Linneo, con il suo stile quanto laconico altrettanto espressivo e preciso, distinse le dette tre categorie di esseri usando le seguenti frasi: *mineralia crescunt*, *vegetabilia crescunt et vivunt*, *animalia crescunt vivunt et sentiunt*. Riconosciute vere queste linee di demarcazione, o caratteri distintivi che passano fra i minerali, i vegetabili, e gli animali potremo conoscere ancora la vera natura delle piante, e potremo dare il conveniente posto a questi esseri, che non devono essere sublimati a gradi maggiori di quelli che nell'ordine naturale loro appartengono, per quanto ammirabili ci si presentino in essi i vitali fenomeni, e per quanto utili od anche necessari per noi essi siano; imiteremmo altrimenti gli antichi idolatri, i quali deificarono e uomini e bruti, ed esseri insensati, od anche mostri immaginari solo perchè credevano questi capaci di cose soprannaturali, e di poter apportare loro aiuto e protezione.

Oltre i detti caratteri distintivi è pur necessario il rammentare che gli esseri inorganici, semplici o composti che essi siano, ciò che per loro è indifferente, possono esistere in diversi stati; cioè di solidità, di fluidità, di fluidi elastici, od anche imponderabile, come sono il calore, la luce, l'elettrico, il magnetico, che nessuno potrà negare essere materiali; o meglio ancora essere diverse apparenze di una stessa materia; essendo che noi possiamo aumentarne o diminuirne l'intensità, dare a questi direzione diversa.... come può farsi di ogni materiale sostanza. Per ciò che riguarda gli esseri organici, i quali non ammettono molecole semplici nei loro tessuti, vi è da notare ancora che per la loro totale organizzazione è necessario che la materia assuma i detti diversi stati in cui essa può esistere nel regno inorganico; cioè solida o molle, fluida, fluido-elastica, ed anche imponderabile, come meglio avremo occasione in appresso di vedere. In fine mi giova anche il rammentare che la materia stessa acquista tanto maggiore vigoria e possanza, quanto trovasi più suddivisa nelle sue molecole, donde l'antico assioma *corpora non agunt nisi soluta*; ed è per ciò che i fluidi elastici, posti in certe condizioni, spiegano assai maggior forza materiale che gli stessi solidi; gl'imponderabili poi, che rappresentano la massima divisibilità della materia, sono quelli che mantengono il moto, cioè la vita universale, sia negli esseri inorganici, sia negli organici; cosicchè se venissero tolti il ca-

lore, la luce, l'elettricità non resterebbero che cadaveri, e masse immobili e ghiacciate.

Nei sopra enunciati caratteri distintivi fra i minerali, le piante e gli animali si nota che tutti crescono nella loro mole; ma l'incremento degli esseri inorganici si fa per soprapposizione di parti; *mineralia crescunt*; quello però delle piante e degli animali, comechè esseri organizzati e viventi, si effettua per interne vitali funzioni, per le quali le molecule organiche non più atte alla nutrizione degli organici tessuti, vengono sostituite da altre molecule organiche di recente formazione, in essi elaborate in virtù di un agente che viene dai fisiologi distinto con il nome di forza vitale; *vegetabilia et animalia crescunt et vivunt*. Il principale carattere in fine che perfettamente distingue gli animali dalle piante, come già si è veduto, è la sensibilità; *animalia crescunt, vivunt, et sentiunt*.

È qui appunto ove dissentono i fautori della intelligenza e della volontà delle piante; ma tutti gli argomenti da essi addotti riduconsi alla pura descrizione delle vitali funzioni che in queste si eseguiscono, ed alle varie modificazioni morfologiche, che nelle singole specie si notano, e che servono a raggiungere lo scopo cui ciascun apparato organico è in esse destinato. È veramente sorprendente il vedere lo svolgersi che fanno nel germogliamento dei semi i molteplici organi de'quali questi si compongono; e specialmente la costante direzione che prendono la radicina nella terra, ed il piccolo fusto nell'atmosfera, qualunque sia la posizione data al seme stesso; come ancora è mirabile il crescere graduato che fanno i fusti ed i rami nelle piante, e la produzione delle foglie, lo sbucciare dei fiori, ed in questi l'aprirsi e chiudersi nel loro calice a seconda della presenza, o della mancanza della luce del sole, perchè così vengono meglio protetti gl'interni organi della riproduzione, lo chè vedesi specialmente accadere nella famiglia delle così dette *composte*. A tutti è noto il contrarsi che fanno le fogliolline della, impropriamente detta, sensitiva (*Mimosa pudica* L.) al semplice contatto, quasi volessero volontariamente sfuggirlo. Lo stesso fenomeno ci presentano ancora altre piante, fra le quali la *Dionaea muscipala* L. della Carolina, la quale rapidamente contrae le sue foglie allorchè vi si posa sopra anche una piccola mosca, e talmente la stringe quanto più questa si muove, che la priva della vita, come fanno i terribili Boa allorchè si attortigliano al corpo, sia pure dei più robusti quadrupedi. Ma per tacere di tanti altri mirabilissimi vitali fenomeni che le piante ci presentano, riferirò quello che osservasi nella *Vallisneria spiralis* L. relati-

vamente al modo come in questa si effettua la fecondazione. È questa una pianta *dioica* che vive nel fondo delle acque dolci dei fiumi, dei laghi, dei fossi. Allorchè nel fiore femineo si sono formati gli ovoli, questo svolge il lunghissimo gambo che lo porta, e che era ravvolto sopra sè stesso in stretta spira; cosicchè va ad aprirsi alla superficie dell'acqua per ricevere il polline fecondante dai fiori maschili, i quali, avendo un peduncolo brevissimo, contemporaneamente si distaccano dalla pianta, e vanno a raggiungere alla superficie dell'onda il fiore femineo, ove spandono il loro polline, e quindi marciscono, avendo compiuto il loro ufficio. Il fiore femineo però, ricevuto che ha il detto polline fecondante, si richiude, ripiega la sua spira, e ritorna nel fondo donde era partito, per ivi maturare i suoi semi. È indubitato che questi vitali fenomeni siano sorprendenti, come lo sono ancora tutti quelli che ci è dato ammirare negli altri esseri creati; ma questo non basta per giudicarli dipendenti da una intrinseca volontà ed intelligenza delle piante. Ed in vero coloro che pretendono sostenere questo erroneo giudizio evidentemente confondono negli esseri organici l'attività della forza vitale che è ad essi comune, con il principio od ente sensiente, pensante e volente che perfettamente distingue gli animali dalle piante. Ed è appunto in virtù della detta forza che si eseguiscono tutte le vitali funzioni, e ravvisiamo in essa la causa di tutti i fenomeni coi quali queste si manifestano in tutti gli esseri viventi, per quanto sorprendenti essi siano; e ciò senza la necessità di ricorrere alla sensibilità animale, o ad una interna loro volontà. Qui chiaramente si vede che io intendo parlare delle funzioni semplicemente organiche, come sono in gran parte negli animali, e tutte nelle piante; e non già di quelle organico-animali che in questi si eseguiscono, le quali sono promosse e modificate dalla nostra volontà; sebbene riconoscano sempre la detta causa; cioè la forza vitale, come agente esecutivo.

Per dilucidare queste dottrine, che sono quelle dei più accreditati fisiologi, facciamoci per un istante a considerare che cosa sia l'atto vitale, che a me sembra essere stato sopra ogni altro meglio espresso da R. Brown, il quale disse consistere nella proprietà che hanno gli organici tessuti di reagire all'impulso degli opportuni agenti, che egli chiamò stimoli. Così noi abbiamo la facoltà visiva per l'azione della luce sugli occhi, le cui molteplici parti reagiscono all'azione di quella. Lo stesso dicasi degli altri organi de'sensi esterni ciascuno de'quali ha i suoi particolari agenti. In pari modo il cuore, co'suoi movimenti di sistole e di diastole, reagisce all'impulso del sangue, il polmone a quello dell'aria atmosferica, lo stomaco e le intestina sono stimolate

e reagiscono all'impulso delle sostanze nutritive, miste alla saliva nel primo viscere, ed anche alla bile nelle seconde. Ma senza passare a rassegna tutte le altre funzioni organiche che si eseguiscono negli animali aggiungerò solo quelle riguardanti la vita riproduttiva, come sono la fecondazione degli ovuli nel sesso femineo, lo svilupparsi graduato dei feti nel periodo della gestazione, le contrazioni uterine che determinano il parto: funzioni tutte che vengono effettuate nei loro determinati periodi, e sempre dietro l'impulso di opportuni agenti, al quale tiene dietro la vitale reazione degli organici tessuti. A questo proposito trovo opportuno di qui riferire un altro fenomeno fisiologico occorsomi, vari anni or sono, nell'amenissima villa Conti in Frascati, ove, in una estiva stagione, passeggiando per quelli ombrosi viali, io vidi una piccola vipera il *Coluber berus* L. che mi precedeva di pochi passi. Nel riflettere al danno grandissimo che poteva arrecare all'uomo questo rettile inoculandolo del suo terribile veleno, co'suoi acutissimi denti incisivi, mi affrettai a percuoterlo sul capo, che poi schiacciai e distrussi interamente con l'estremità ferrata della mia canna. Cessato così in essa ogni moto vitale, mi venne l'idea di farne pasto delle formiche, che, a lunga e folta processione, io avea poco prima vedute in un altro viale lì prossimo. Presi allora questo cadavere con l'estremità della canna stessa, e là lo portai, ove fu subito dalle formiche interamente ricoperto; ma che! il credereste? gli acuti morsi delle formiche rieccitarono in modo l'ancòra superstite vitalità dell'acefala vipera, che incominciò a divincolarsi fortemente in tutta la sua lunghezza, non altrimenti che fa la coda di una lucertola tosto che sia stata dal di lei corpo recisa. I detti movimenti vitali, che nessuno potrà dire volontari, proseguivano ancora nella detta vipera una mezz'ora circa più tardi; sebbene non restasse di essa che la bianca spina quasi interamente dalle formiche spolpata, come io, con mia sorpresa constatai, essendo tornato sul posto indicato. Questi fatti fisiologici ci dimostrano chiaramente che cosa sia reazione, od irritabilità organica per la quale la vita si manifesta nella sua normalità allorchè gli esterni agenti o stimoli siano opportuni e confacenti alla natura di ciascun essere organico, o delle parti su cui spiegano la loro azione; ma i moti vitali divengono necessariamente anormali, perturbati e violenti allorchè i detti agenti non siano alle organiche parti confacenti, sia per la loro natura, sia per la loro intensità.

Ecco da dove ha origine ciò che il Darwin chiama lotta per l'esistenza, la quale porta ancora tutti gli esseri organici, e segnatamente gli animali,

a reagire verso quanto può opporsi al libero esercizio delle loro vitali funzioni, e specialmente poi a quanto tenta la loro distruzione.

L'esistenza però di ciascun essere organico non è esclusiva, ma coordinata con quella degli altri esseri superiori, e come dice lo stesso Darwin *più forti*, i quali servonsi per loro nutrimento dei più deboli, non ostante le difese che questi oppongono. Da ciò nasce una continua distruzione e di piante e di animali, la quale, anzichè apportare disordine, serve a mantenere limitato il numero degli individui di ciascuna specie; ma questa distruzione è compensata dalla continua e prodigiosa riproduzione numerica di quelli. (*)

E qui ci si presenta l'uomo come principale distruttore degli altri esseri organici. Egli col suo naturale ingegno, o per il bisogno che ha di nutrirsi, come onnivoro, o per sua utilità industriale e commerciale, od anche per solo diletto, ha saputo trovare tutti i mezzi necessari per rendersi padrone di quanto vive sulla terra; e così non isfugge dalle sue prede nè il timido pesciolino che guizza nelle sterminate acque dell'oceano, nè il feroce leone che co'suoi ruggiti rendesi il terrore delle foreste. È questo un argomento validissimo a persuaderci che l'uomo è posto sopra la terra come padrone assoluto, e che egli è da ogni altro essere qui creato indipendente; lo che significa ancora che non da questi deriva nella sua natura.

È duopo ora che io torni sulle discorse cose intorno la reazione vitale a fine di far rilevare primo, che tutte le dette funzioni organiche, o di nutrizione, o di riproduzione che esse siano, sono affatto indipendenti

(*) Tale e tanta è la riproduzione di ogni specie di piante e di animali che, se non vi fossero stabiliti mezzi per limitarne il numero, ognuna di queste potrebbe ricoprire la superficie della terra in un periodo di anni più o meno esteso. In conferma di ciò moltissimi fatti numerici sono citati nelle opere di botanica; ne aggiungo un solo che in quest'anno stesso ho io voluto verificare. In un giovane albero di Ligustro giapponese ho contato 400 racemi, i quali mi hanno dato ciascuno dai 300 ai 400 semi. Presa la media di 350 questi sommano a 140,000. Ora se ognuno di questi può dare una nuova pianta, che dopo pochi anni porta lo stesso prodotto, si va presto ad un numero indefinito di piante della stessa specie da toglier posto a tutte le altre, se non vi fossero circostanze che limitano il germogliamento dei semi.

Rapporto agli animali avviene lo stesso. A miriadi si moltiplicano p. es. le locuste sino a formare nell'aria come delle grandi nubi che oscurano il sole, e che devastano in poche ore tutti i campi ove si gittano. Così al Surinam, alla Guiana francese, al Perù, al Brasile.... sono nei boschi talmente moltiplicati i serpenti, che formano armate formidabili, allorchè gli indigeni mettono fuoco a certe boscaglie, da dove si veggono fuggire, in numero di 30 e 40,000 alla volta; ma anche questi hanno i loro distruttori, segnatamente nei maiali V. Diz. delle Scienze Naturali, V. XIX. 1846.

dalla nostra volontà. Difatti noi non possiamo a nostro arbitrio, avendo gli occhi aperti, ed essendovi la luce, non vedere gli oggetti che ci sono presenti, nè possiamo non udire allorchè un corpo sonoro è messo in vibrazione...... nè possiamo ritardare, od accelerare, e molto meno sospendere, siano i movimenti del nostro cuore, sia la digestione dei cibi ingeriti; e similmente non può una donna a suo talento concepire piuttosto un feto di sesso maschile anzichè femineo, come non può volontariamente accelerare le contrazioni uterine perchè si effettui il parto prima del naturale periodo della gestazione; sebbene questa arrechi a lei spesso incomodi gravissimi. Tutto ciò evidentemente dimostra che le dette funzioni organiche, certamente più ammirabili ancora di quelle che si effettuano nelle piante, sono dirette e dipendenti da una forza od agente diverso affatto dall'ente in noi pensante, e volente. In secondo luogo ci si rende manifesto che le dette vitali funzioni devono seguire delle leggi di modo e di tempo fisse e costanti. In questi fatti noi ritroviamo sufficiente ragione per spiegare come le piante germoglino, crescano e si riproducano senza la necessità di ammettere in esse la sensibilità e la volontà; essendo che esse vivano per la detta organica irritabilità; ossia per la facoltà reattiva di cui godono gli organici tessuti, in virtù della forza vitale ad essi inerente. Resta dunque fermo che il vero carattere distintivo fra le piante e gli animali è la sensibilità che questi posseggono, per la quale sono essi conscii della loro esistenza, come di quella di tutti gli altri esseri che li circondano. È quindi improprio, parlando dei vegetabili, usare il termine di sensibilità per esprimere ciò che in essi è solo reazione od irritabilità organica; come è improprio ancora distinguere certi esseri di ignota natura con il nome di *Zoofiti*, quasi piante ed animali insieme. Essendo la detta prerogativa della sensibilità esclusiva degli animali; cosicchè allora solo potranno quelli venire bene determinati, quando ci sarà dato conoscere se essi siano sensibili: cosa però che, con tutta probabilità, resterà nella mente del Creatore. Similmente è anche impropria, anzi del tutto erronea la denominazione di *Zoospore* data ad alcuni seminuli di certe crittogame segnatamente acquatiche, perchè esse hanno un moto di oscillazione nelle produzioni ciliari di cui sono fornite, e da questo moto la loro traslazione nell'acqua da un punto all'altro. Questo loro movimento però è dipendente dal non essere in esse sospeso l'esercizio delle vitali funzioni, come avviene nei semi delle fanerogame, i quali separati che siano dalla pianta madre, restano in stato di vitalità, ma non di vita attiva. Lo stesso dicasi dei così detti *Anterozoidi*, quasi antere animate, che sono or-

gani cooperanti alla fecondazione delle cellule riproduttive di alcune specie di alghe, di equisetacee, di felci, di muschi, di sfagni, e che hanno un moto vibratorio, quasi molle vegetali; ma nei detti movimenti, sia delle *zoospore,* sia delle *anterozoidi* nulla vi ha che indichi in esse la sensibilità animale e la volontà; tanto vero che, fermate che siano da un qualsiasi ostacolo che loro si pari d'innanzi, ivi si fissano, nè mai più si trasferiscono da questo in altra parte, come dovrebbe in esse avvenire se fossero realmente animate. Resta dunque fermo che le organiche funzioni negli animali, e segnatamente nelle piante, che formano il principale nostro soggetto, sono il risultato della reazione od irritabilità organica de'loro tessuti, e non già dipendenti da interna loro volontà.

Più volte ho dovuto superiormente far menzione della forza vitale esistente in tutti gli esseri organici, e nel considerare la diversità grandissima che per essa passa fra questi e gl'inorganici, la nostra naturale curiosità è spinta alla investigazione della natura di questo misterioso agente: tale impresa però riescirebbe certamente impossibile a conseguirsi se si volesse conoscere la sua essenza; imperocchè se non è dato a noi concepire quale sia quella delle cose esteriori e più semplici, come potremo arrivare a conoscere nel nostro interno l'essenza dell'agente posto a governo della vita, ove tutto è sorprendente ed impenetrabile mistero? Messa dunque da parte questa ricerca, mi atterrò soltanto a ciò che è a noi possibile; l'assicurarsi cioè sempre meglio della reale esistenza negli esseri organici di questo ente che costituisce la loro forza vitale, nel che fare potremo almeno riconoscere l'analogia che passa fra essa, e la forza che dà moto e vita all'intero creato.

Difatti Ippocrate di Coo, il quale tutte raccolse le mediche e filosofiche dottrine contenute negli scritti de'suoi antecessori (essendo egli il decimo nono medico di sua famiglia) o che avea acquistate ne'suoi viaggi scientifici nell'Egitto e nella Grecia, ci lasciò scritto che la natura dell'uomo per lo più non supera le forze dell'universo: *Plerumque enim hominis natura universi potestatem non superat.* (*) Troviamo ancora in Virgilio che era dai filosofi ammessa una forza generale, la quale si diffonde per ogni dove, e compenetra tutti i corpi; dottrina da lui espressa con i noti versi

Spiritus intus alit, totamque infusa per artus
Mens agitat molem et magno se corpore miscet.

Se a quel termine *mens*, che sente di panteismo, tolgasi la iniziale, il

(*) De dieb. jud.

concetto concorda *ad unguem* con quello dei moderni fisici, fra i quali il compianto nostro socio accademico il P. A. Secchi, che nella sua pregiatissima opera « L'unità delle forze fisiche » dimostra la convenienza di ammettere un *quid*, un ente imponderabile, etereo, che riempiendo ogni intervallo fra corpo e corpo, sia celeste sia terrestre, e tutti compenetrando i detti corpi, messo in moto vibratorio, può dare ragione, (come egli in molte parti dottamente dimostra) dei fenomeni tutti che in natura si ammirano o calorifici o luminosi, o magnetici od elettrici, o chimici, ed infine anche vitali. Di fatti a me sembra consentaneo alla ragione l'ammettere che le stesse forze, le quali governano l'esterno creato, possano essere valevoli a produrre i vitali fenomeni negli esseri organici, essendo in ultima analisi anche questi composti di sostanze inorganiche. Ed in questo parere mi conferma ancora il riflettere che, dovendo tutti gli enti organici essere in permanente contatto, ed in concorde rapporto con gli oggetti tutti che li circondano, non potrebbero al certo mantenervisi se non vi fosse almeno analogia di forze fra loro. Dico analogia; essendo che i molteplici caratteri che distinguono gli esseri organici dagli inorganici, e le vitali funzioni che in quelli si eseguiscono, improprie affatto dei secondi, ci dimostrano chiaramente, e c'inducono ad ammettere delle essenziali modificazioni nella detta forza e nei suoi movimenti, senza di che questa dovrebbe necessariamente restare nei limiti in cui si trovano gli enti stessi inorganici. Dal che risulta sempre più ammirabile la divina sapienza, che con la massima semplicità di mezzi ha saputo ottenere quella grandezza e varietà di risultati, che noi non possiamo mai abbastanza ammirare nella natura; creando cioè un mondo organico con gli stessi elementi de'quali si era servita per creare gli esseri inorganici.

Per assicurarsi poi della reale esistenza di un imponderabile promotore dei vitali fenomeni negli esseri organici conviene rammentare che i fisici stessi sono arrivati a stabilire l'esistenza del detto etere universale dal vedere, e dal ravvicinare fra loro i variatissimi fenomeni che vengono prodotti da quelli che essi consideravano come imponderabili fra loro distinti, quali sono la luce, il calore, l'elettrico, il magnetico. Or bene nei corpi organizzati si verifica la reale esistenza anche di questi fluidi imponderabili, quand'anche si volessero ancora ritenere fra loro di diversa natura, e questi, come già dissi di sopra, concorrono con la materia in istato solido o molle, fluida, o fluido-elastica alla organizzazione ed alla vita di essi.

Ed in vero per quali mezzi possiamo noi a nostro talento far svolgere dai corpi il calore, la luce, l'elettrico? Primo per il contatto di sostanze di diversa natura, siano organiche, come provava il Galvani, siano inorganiche, come dimostrava il Volta; secondo per le composizioni e decomposizioni chimiche, come osservano tutto giorno i chimici nei loro laboratori; in terzo luogo per mezzo dell'attrito, come conosce anche il selvaggio, che per procurarsi il fuoco gira, con la massima velocità possibile, un cono di legno entro un foro aperto in un altro legno. Or bene nei corpi organici vi sono continui contatti di sostanze diverse, sia di solidi fra loro, sia di fluidi con i solidi; vi sono continue composizioni e decomposizioni chimiche, tanto per la ematosi negli animali, quanto per la continua nutrizione e denutrizione che gli organici tessuti subiscono per mantenersi in vita; vi sono infine continui attriti per la rapidissima circolazione degli umori che tutti i tessuti compenetrano perchè si effettui la detta nutrizione: rendesi dunque indubitato che i corpi organici hanno in loro stessi sorgenti continue di elettricità, di calore, e se si vuole anche di luce, la quale in certi casi visibilmente apparisce, come p. es. nei fiori del *Tropaeolum majus* L. volgarmente *Cappuccino*, ove per la prima volta fu veduta, in forma di scintille nelle notti estive, dalla figlia del già citato Linneo, od anche sotto forma fosforescente, come nelle Lucciole, quali sono la *Lampiris noctiluca*, la *L. splendidula*, la *L. italica*, la *L. hemipterica*, e come ancora si osserva vivissima nelle varie specie del genere *Fulgora*, delle quali, per tale fenomeno, si servono le donne indiane per adornare il loro capo nelle feste notturne, in sostituzione ai brillanti, o ad altre pietre preziose. A questi pochi fatti potrei aggiungere molti altri, che trovansi registrati nei libri di fisiologia, per confermare *a posteriori* l'esistenza del calore, della luce, della elettricità nelle piante e negli animali; e se questi fenomeni sono negli esseri organici le diverse apparenze di uno stesso imponderabile conviene anche in questi ravvisarlo, come di fatti i fisiologi tutti sono concordi nell'ammetterlo.

Negli animali sembra che questo venga raccolto sopra gl'innumerevoli filamenti nervosi, quasi altrettanti conduttori elettrici, per essere trasportato al principale centro del sistema nerveo quale è il cervello, e da questo, per mezzo dei nervi abdultori, viene riportato in ciascun tessuto, in ciascun viscere, e quindi in essi la vigoria e l'esercizio delle vitali funzioni.

In appoggio di questa dottrina vengono l'esperienze del Wilson, il quale dalla legatura dei filamenti nervei che si portano allo stomaco od ai mu-

scoli, vedeva sospesa la digestione, od il moto delle parti ove i muscoli sono fissati, e si assicurò ancora che questi organi riprendevano la loro vitale attività tosto che nei detti nervi venivano disciolti i fili coi quali erano stati legati. Aggiungo ancora che solo per mezzo di un imponderabile si può spiegare e l'istantanea azione di certe sostanze tossiche, che possono estinguere in un istante la vita; come pure l'istantaneo turbamento delle vitali funzioni, e la morte ancora improvvisa causata o da forte e rapido abbassamento della temperatura atmosferica, od anche da un semplice, ma violento patema di animo. Sembra quindi essere questo fluido imponderabile il mezzo di comunicazione fra l'anima ed il corpo; del quale cioè l'anima stessa si serve per l'esercizio delle funzioni organico-animali. Di fatti il sommo filosofo S. Tommaso vide anch'egli la necessità di un ente per mezzo del quale l'anima potesse spiegare la sua azione per i movimenti corporali rispondenti alla sua volontà. Nella parte 1ª tom. 1. della sua opera « Summa » theologica » si esprime così « Quod si anima uniretur corpori solum ut » motor nihil prohiberet, imo magis necessarium esset, esse aliquas di- » spositiones medias inter animam et corpus ». I fisiologi stessi con variati nomi lo hanno distinto dalle altre parti dell'organismo, e più generalmente con quelli di fluido nerveo, di spirito vitale, di fluido magnetico animale, e spiegano con questo i noti fenomeni del così detto magnetismo animale, ammettendo che esso, non solo può essere trasmesso per mezzo della nostra volontà da una parte all'altra del nostro corpo, ma ancora da uno all'altro individuo; lo che confermerebbe sempre più l'esistenza di un imponderabile come agente necessario della organizzazione e della vita, il quale, da quanto ho superiormente esposto, dovrebbe considerarsi come causa insieme ed effetto delle vitali funzioni; ed in questo senso io credo potersi meglio interpretare l'altra sentenza del sopra citato Ippocrate ove dice « Vi- » detur mihi corporis principium nullum esse, sed omnia simul princi- » pium, et omnia finis ». E qui si osservi come ciò concorda con quanto il prelodato P. A. Secchi crede avvenire nell'universo, ove i centri luminosi, a suo parere, danno e ricevono simultaneamente l'imponderabile etereo, rinfrancandosi così perennemente di quanto essi perennemente emanano.

Quanto dicesi degli animali deve effettuarsi ancora nelle piante, sebbene in modo molto più semplice, attesa la loro più semplice struttura, essendo che esse hanno pochi tessuti elementari, e mancano di veri centri organici della nutrizione, e della circolazione umorale: come la mancanza della

percezione, e della contezza della loro esistenza è la ragione sufficente perchè esse siano prive di un apparato organico atto alla sensazione. Inoltre la posizione stazionarìa dei vegetabili toglie in essi la necessità di un apparato organico atto alla locomozione, quindi le sostanze per essi nutritive, o inalate per gli stomi, od assorbite per gli pori detti inorganici della epidermide, o per mezzo delle spongille poste all'estremità delle barbe radicali, vengono trasportate nella circolazione, rapidamente scorrendo per i tubi capillari che in essi compongono il tessuto vascolare; nè sono loro di ostacolo le prodigiose altezze cui pervengono le piante di alto fusto, come sono fra noi i pini, gli abeti, i cipressi, i frassini, i pioppi, le querce.... e fra le esotiche le palme da dattoli, i borassi, i cocchi, e così le arraucarie del Chilì, i cedri del Libano, i platani orientali ed occidentali, le liane delle Indie, e sopra ogni altra, gli eucalitti, fra quali l'*Eucaliptus robusta* Smith, che vive nella Nuova Olanda, ed arriva all' altezza di ben 180 piedi. È cosa facile a concepirsi come questa ascensione della linfa possa effettuarsi nelle piante in virtù dell'imponderabile vitale che la trasporta, in modo analogo a quello che vediamo accadere in alcuni fenomeni elettrici p. es. di galvanoplastica, ove la corrente elettrica trasporta le molecole metalliche, con la differenza che qui la corrente è indotta, mentre nelle piante, come negli animali, il fluido imponderabile si svolge da ogni organica molecola componente sia gli altri tessuti, così ancora gli stessi vasi. Per la stessa forza sono i fluidi delle piante riportati in basso, ed in questa ascensione e discensione, come nel movimento rotatorio, che dell' istesso umore si effettua nelle cellule componenti il tessuto cellulare, viene la linfa elaborata, dal che poi la formazione del cambio, o fluido nutritivo, e da questo l'organizzazione dell'alburno, dal perfezionamento del quale proviene il legno. Nei vasi poi detti *propri* e nelle glandole le piante elaborano in ciascuna specie degli umori particolari che si distinguono pei loro variatissimi caratteri fisici e chimici, non che per gli effetti dinamici che in noi essi producono.

Mi è duopo ora rammentare che io dissi che il detto imponderabile od etere universale deve necessariamente subire delle essenziali modificazioni nei tre diversi regni della natura; cosicchè potrebbe essere distinto in *etere fisico-dinamico, etere fito-dinamico*, ed *etere zoo-dinamico*, a seconda della diversa natura degli esseri inorganici, delle piante, e degli animali; come ancora in considerazione del fatto, che con le stesse sostanze inorganiche, e con gli stessi agenti o forze fisiche noi non possiamo arrivare a comporre

non dirò un intero essere organico; ma neppure una organica molecula vivente. Intanto, siccome non ci è dato conoscere quale sia l'intima natura del detto etere motore dell'universo creato; così sono misteri per noi, e lo saranno sempre, le modificazioni possibili che questo agente deve subire nella sua natura, e nei suoi movimenti, donde poi risultano i stupendi fenomeni della organizzazione e della vita negli esseri organizzati in generale, nelle singole specie in particolare, ed in ciascuna di queste nelle singole molecule organiche, nei singoli tessuti che da queste provengono, ed infine nei singoli organi di cui ciascuno di questi esseri si compone. Ci mettano in chiaro su tutto ciò i moderni naturalisti, o tentino almeno di sciogliere siffatti problemi, ed essi vedranno allora che, se si volessero risolvere con una frase, che sotto questo rapporto nulla significa, quale è quella darviniana della *selezione naturale* od *artificiale*, sarebbe lo stesso che ricorrere al sofisma dell'*ignota per ignotum*, e quindi verrebbe manifesta la insufficenza di siffatta dottrina a dimostrare la provenienza degli esseri più perfetti da quelli di più semplice struttura. Eppure i darviniani, non solo pretendono sostenere questa ipotesi, ma ci ripetono, e spesso ancora, che con la teoria della creazione il graduale perfezionamento che si osserva nel confronto degli esseri organici non si spiega.

In primo luogo dirò che la creazione non è una teoria, ma un fatto positivo ammesso da ogni uomo che liberamente usa della ragione; essendo che se esistono macchine vi sono sempre gli artefici che le hanno immaginate e costruite: e qui si tratta non di una, ma di miriadi di macchine mirabilissime in tutti i corpi celesti e terrestri, nei quali noi ammiriamo e le immense mole dei primi, e le forze che le tengono a prescritte distanze fra loro, non ostante i moti violentissimi di rotazione, od anche di traslazione che essi hanno; e le sostanze che le compongono, argomentando da quelle che si rinvengono nel mondo che abitiamo, ove sopra ogni altra cosa dobbiamo noi essere sorpresi nel vedere l'armonia che passa fra tutte le parti componenti ciascuno degli esseri organici, le quali parti, sebbene le une dalle altre totalmente diverse di forma, di volume, di struttura, di sostanza, e di ufficio, pure fra loro perfettamente concordano nell'unità del risultato, quale è la vita di ciascun individuo, e la sua riproduzione, sia vegetale sia animale; donde poi quel *consensus unus, consententia omnia* di cui parla lo stesso Ippocrate: armonia e consenso che non sono esclusivi di questi esseri organici, ma che si ravvisano in tutto l'universo creato, prodigio stupendo ed incessante, nel quale non possiamo fare a meno

di riconoscere l'opera di una mente divina, di una sapienza illimitata, di una potenza infinita.

Il fatto poi della creazione non esclude l'investigazione scientifica sulla natura dei corpi e delle forze cui sono subordinati: non si vorrà certamente pretendere che le scienze fisiche, e di storia naturale, come le altre, siano a noi venute con Carlo Darwin e con Haeckel ed i loro seguaci. Tutti i dotti di ogni epoca, e prima e dopo il risorgimento delle scienze, hanno procurato di acquistare cognizioni positive, o probabili, sin dove era dato alla umana mente penetrare; essendo che la scienza della intima natura delle cose, ossia della loro essenza, l'ha a se riservata Colui che le ha create. Intanto le ricerche e gli studi dei dotti li hanno condotti a riconoscere l'esistenza delle forze che governano tutto il creato, le quali, come si è già veduto, secondo i moderni fisici, hanno la loro sintesi in un etere imponderabile, che modificato nella sua natura, e ne suoi movimenti, ci dà ragione della diversa natura dei tre regni che in essa distinguiamo, e della costante multiplicità delle specie che ci presentano gli esseri organici, come passo a dimostrare.

Lo studio della storia naturale ci ha fatto conoscere che tutti gli esseri organici, sebbene subiscano in ciascun individuo delle modificazioni che tolgono fra loro una perfetta uguaglianza, pure presentano caratteri più generali e costanti per i quali si sono potuti riunire in gruppi naturali di classi, di ordini, di generi, e di specie; cosicchè, al dire dello stesso Linneo, « Species tot sunt, quot diversas formas ab initio creavit Infinitum Ens, » quae formae secundum generationis inditas leges produxere plures, et » sibi semper similes (*) ». nè può esssre la cosa altrimenti. Posso dimostrare questo mio asserto con ciò che lo stesso Darwin riconosce nello spiegare che cosa egli intenda. per *selezione* naturale, per la quale i corpi segnatamente organici, a suo parere, si vanno gradatamente perfezionando sino a commutarsi di specie. « Metaforicamente può dirsi, sono le sue parole, che la *selezione naturale* va scrutando ogni giorno, ogni ora, pel mondo intero ciascuna variazione anche minima, rigettando ciò che è cattivo, conservando ed accumulando tutto ciò che è buono. Essa lavora insensibilmente e silenziosamente in tutti i luoghi e sempre quando si presenti l'opportunità al perfezionamento di ogni essere organizzato, in relazione (si noti bene) alle sue *condizioni* di vita organiche, ed inorganiche ». Dunque il Darwin stesso riconosce ed ammette che la sua *selezione naturale* è coordinata e dipendente

(*) Philosophia botanica.

dalle *condizioni*, ossia dallo stato e dalla natura organica propria di ciascun essere appartenente a questa categoria, come ancora alle *condizioni*, ossia alla natura propria degli esseri inorganici. Ciò posto rendesi impossibile il concepire come, per mezzo della detta *selezione*, questi esseri possano oltrepassare i limiti del loro stato naturale, e cambiare le condizioni intrinseche alla loro natura, e che sono state loro assegnate, e per le quali gli uni dagli altri differiscono. Questa supposizione non può nè naturalmente nè logicamente essere ammessa come un fatto dimostrato ed esistente; anzi da questo stesso argomento, e dalle sopra discorse cose, noi possiamo legittimamente dedurre che, essendo le dette condizioni proprie ed intrinseche a ciascun essere ed a ciascuna specie non possono queste provenire dall'esterno di loro; cioè a dire che nè la materia inorganica, nè la forza od etere fisico dinamico che la governa possono passare da questo stato a quello organico, come pretende l'Haeckel, ammettendo la generazione spontanea del protoplasma organico nel suo sistema monistico; nè può concedersi che una data specie degli esseri organici possa sorpassare i limiti della sua organizzazione, e della propria forza vitale per trasformarsi in un'altra di grado superiore, come si sforza dimostrare il Darwin col suo sistema del trasformismo organico. È quindi giuocoforza tornare alle conclusioni linneane « species tot sunt, quot ab initio creavit Infinitum Ens » e che queste costantemente si riproducono nei loro tipi primitivi « per inditas leges ». Ciò posto evidentemente cade l'argomento, che i darviniani ritengono per indubitato a dimostrare la loro teoria, quale è quello desunto dalle osservazioni embriologiche, dalle quali si rileva che gli organi componenti gli esseri organici di classi superiori, per la loro completa formazione, gradatamente passano per una struttura analoga a quella che presentano le classi inferiori, così p. es. il cuore dell'uomo nella sua origine offre una sola cavità, come negli annelidi, e nei crostacei; in seguito ne presenta due, come negli insetti, quindi tre come nei rettili, ed in fine quattro come negli uccelli e nei mammiferi. Lo stesso dicasi di ogni altro viscere e tessuto organico che il corpo umano compongono, e da ciò si conclude che l'uomo, prima di arrivare a questo grado, ha dovuto subire le metamorfosi che distinguono le dette diverse classi di animali, quindi si pretende stabilire la realtà della trasformazione organica sostenuta dal Darwin. Ma questo argomento, che può illudere chi si ferma alla semplice sua proposta, ci offre invece un fatto evidentissimo della impossibilità della trasformazione organica nelle varie classi degli animali, e degli altri esseri organici, e quindi delle loro specie. Ed invero

se la cellula primitiva dalla quale poi si forma il cuore di ciascuna delle dette classi di animali si arresta ad una, a due, a tre cavità, e se quella che deve formare il cuore dell'uomo raggiunge il numero di quattro cavità, è segno evidente che queste primitive cellule hanno ciascuna in se stesse organizzazione e vitalità solo capaci dello sviluppo organico relativo all'essere che esse sono destinate a comporre, dal che rilevasi essere fisicamente impossibile che il cuore degli annelidi e dei crostacei, risultante di una sola cavità, sia passato a formare quello degli insetti, e così di seguito, purchè non si voglia negare l'assioma del *nemo dat quod non habet*. Ciò che dicesi degli animali è evidente ancora nelle piante, i cui semi costantemente presentano nelle famiglie, nei generi, nelle specie la struttura embrionale propria a ciascuna di esse. Per le quali cose, a ben intenderci, deve essere distinto ciò che è legge in natura di graduale sviluppo organico; perchè senza questo modo di procedere un essere in origine piccolissimo non potrebbe divenire grande, e spesso ancora grandissimo; ma questa legge di gradazione non ci autorizza ad ammettere che i detti esseri possono oltrepassare le *organico-vitali condizioni* a ciascuno di essi inerenti. Ci si dimostri adunque col fatto che un'annelide, od un crostaceo passi allo stato di insetto; che uno di questi a quello di rettile; che un rettile si trasformi in un uccello od in un mammifero; ed in pari modo ci si dimostri che da un seminulo di una pianta crittogama possa provenirne una fanerogama; che una fanerogama monocotiledone passi allo stato di dicotiledone, ed allora solo la teoria darviniana potrà avere un valore nella scienza; ma finchè ciò non si verifica resterà essa sempre, per chi vuol'essere logico, nel campo della immaginazione, e non potrà avere mai un valore scientifico.

Ed in vero, io ho già superiormente fatto osservare che l'esistenza degli esseri organici non è loro esclusiva, ma è collegata con quella di altri a loro superiori nella organizzazione. Il *sic vos non vobis* di Virgilio non è limitato ai soli quattro esempi che egli cita; ma si verifica in tutte le piante ed in tutti gli animali, e questo non per caso fortuito; ma per disposizione, e per legge costante di Colui che tutto ha preveduto, ed a tutto ha provveduto per la conservazione, e costante riproduzione degli esseri creati; ed è perciò che ciascuna specie di pianta offre la dimora ove p. es. molti insetti depositano le loro uova, ed appresta loro, appena nati, il nutrimento conveniente alla loro natura. Così di seguito ciascuna specie di questi insetti, od in stato di larve o vermi, o di farfalle, servono essi stessi di cibo

ad altre specie di animali, o rettili, od uccelli, e così via discorrendo; onde è che, se le specie venissero trasformate quest'ordine naturale verrebbe sconvolto, perchè ve ne sarebbero delle altre che resterebbero prive del cibo a loro solo atto, e confacente.

Non ostante però questi argomenti, che ci portano ad escludere la teoria darviniana della trasformazione delle specie, i seguaci dello stesso Darwin si sforzano a sostenerla; ma ancora tutti gli altri argomenti che essi adducono non possono darci certezza alcuna di queste dottrine, anzi ci inducono a stabilire contraria sentenza: così p. es: si cita come prova della probabile trasformazione delle specie l'esistenza in molte piante, ed in molti animali di organi rudimentali, dal che si deduce che, un giorno questi sviluppati, daranno agli esseri che li posseggono nuovi caratteri, e quindi diverranno nuove specie. Come chiaramente si vede è questa una mera supposizione; imperocchè se ciò dovesse accadere, non si comprende come non sia già avvenuto nel corso di tanti secoli già passati. È poi da sperare che questo nuovo fenomeno organico non accada nell'avvenire; essendo che fra questi organi rudimentali si annoverano p. es: nell'uomo e le glandule mammarie, e si pretende ancora un rudimento dell'utero; e così se a queste parti un giorno venisse il chiribizzo darviniano di completare il loro sviluppo, in forza della *selezione naturale*, non sarebbe esclusa la probabilità di vedere anche l'uomo gestante; od almeno un tal mostro da superare in deformità quello immaginato da Orazio nel suo lavoro « de arte poetica ». Ecco a quali stravaganti conclusioni si arriva allorchè l'umana mente si abbandona a chimeriche teorie, che non possono essere sostenute da argomenti positivi; ossia da fatti reali come richiede la scienza.

Ma non è forse vero, sussumono qui i darviniani, che molte specie di animali e di piante si discoprono in stato fossile, la cui struttura ci presenta caratteri di specie intermedie a quelle ora esistenti, e dalle quali questi possono essere derivate? E non è egli vero ancora che vegetabili ed animali, con mezzi più confacenti alla loro natura, od anche per mezzo dell'incrociamento delle specie, e delle razze, divengono più eleganti nelle loro forme, più nutriti nei loro tessuti, varianti insomma dalle specie che li hanno generati?

Se lo studio della geologia, e della paleontologia ci fanno conoscere nuove specie di esseri organici ora perdute, o nascoste, queste si rinvengo di ordine o inferiore o superiore; cioè o di meno, o di più perfetta natura di quelle adesso esistenti; non vi è quindi ragione per dedurre da queste sco-

perte che le attuali da quelle siansi formate. Ed affinchè alcuno non creda essere queste gratuite asserzioni rammenterò come nella celebre grotta di Gaylenreuth, si trovano delle ossa di orsi così grandi, quanto sono quelle del cavallo, e di iene della grandezza degli orsi oggi viventi. Così si è trovato nella creta calcarea di Meudon un dente di coccodrillo dalla grandezza del quale si si può argomentare aver questo rettile avuto la lunghezza di ben venti piedi. Un altro dente depositato da Cuvier nel gabinetto reale, proveniente dai d'intorni di Ballon, sembra annunziare un individuo di trenta piedi. Questi fatti dimostrano tutt'altro che un perfezionamento delle specie attualmente viventi. Che se dai bruti si voglia passare all'uomo le ricerche paleontologiche ci portano alla stessa conclusione. Mi servirò a tal fine della autorità di uno dei più celebri naturalisti viventi il prof. Virchow di Berlino, il quale su tale proposito si esprime così: « Ora è incontestabilmente » provato che gli antichi trogloditi, o gli uomini delle torbe e delle caverne, » costituivano una società rispettabile. La dimensione delle loro teste è » tale, che molti individui del dì d'oggi si stimerebbero felici di averne » una simile, e noi dobbiamo riconoscere che nessuno dei tipi fossili pre- » senta un carattere marcato di uno sviluppo inferiore agli attuali ». Ed ecco nuovamente che i fatti imparzialmente esaminati ci portano ad escludere la supposta graduale sempre più perfetta trasformazione organica, la quale se realmente esistesse perchè questa si arresta nell'uomo; e perchè non deriva da questo un'altro essere di più elevata e duratura esistenza? Tanto più ciò dovrebbe nell'uomo stesso verificarsi, in quanto che la *selezione* darviniana sarebbe in lui e *naturale* ed *artificiale*, o volontaria. La ragione potissima della mancanza di questo nuovo fenomeno è riposta appunto nelle condizioni organico-vitali all'uomo stesse inerenti, le quali escludono le vedute del Darwin.

Vi è poi qui da avvertire che da qualche fatto parziale non è lecito dedurre generali conseguenze; essendo che chi non conosce che vi possono essere individuali anomalie organiche, cui si dà il nome di mostruosità; dalle quali però pur troppo si pretende argomentare dello stato anteriore e generale degli esseri organici. Così si fa oggi grande scalpore per uno scheletro umano caudato, che dicesi trovato in America. Ma non abbiamo noi presenti uomini di statura nana, e viceversa gigantesca? E così parimenti fra le malattie delle ossa, cui l'uomo va soggetto, vi è quella delle produzioni cornee delle ossa del cranio; ed in un feto, di circa due mesi e mezzo di sviluppo, che si ebbe nel 1838 nella camera incisoria dell'ospe-

dale della Consolazione qui in Roma, si trovò il cranio pochissimo sviluppato, ed interamente osseo. Se i scheletri di questi individui così mostruosi si fossero trovati fra i fossili potrebbero i darviniani dedurre che in un epoca l'uman genere sia stato di statura pigmea, in un'altra gigantesca, in un'altra cornuta, ed in fine anche acefala! Così uno scheletro umano caudato è per essi un grande trionfo, e credono aver dimostrato all'evidenza che l'uomo è derivato dalla scimmia. Le Miriardi di scheletri umani, che si sono dovuti formare dalla creazione dell'uomo sino a noi, non hanno alcun peso sul loro raziocinio, e basta per essi un caso mostruoso per essere autorizzati a credersi discendenti da si nobile prosapia! L'illogica illazione però non è che una di più aggiunta alle altre molte con le quali si pretende oggi sostenere la mutabilità delle specie. (*)

Devesi ancora, per non cadere in errore dai naturalisti bene avvertire di esaminare gli esseri organici in tutto il loro periodo, o ciclo vitale; altrimenti si possono confondere, e si possono prendere per specie diverse le nuove forme che nel detto periodo essi assumono. Ciò verificasi specialmente in certi vegetabili di classi inferiori, come in certi animali; così veggonsi p. es: i girini che si trasformano in rane; come ancora il primiero stato vitale delle farfalle è quello di larve sotto forma di vermi; ma siccome dalle uova delle rane ritornano sempre i girini, e non già lucci o trotte; così dalle uova delle farfalle costantemente tornano le loro larve, ne mai si sono convertite in fagiani od in paoni. Sì o signori, possiamo essere intimamente persuasi che le rane adamitiche ebbero la stessa natura di quelle che ai suoi tempi Omero fece battagliare con i topi; e così queste rane aveano li stessi caratteri specifici ancora allorchè Esopo le induceva a domandare un nuovo re a Giove, come li conservano a nostri giorni, e li manterranno finchè durerà il mondo. Una sola di esse che, secondo lo stesso Esopo, voleva cambiare la sua natura e convertirsi in un bue, nel gonfiarsi crepò. Questo disordine che favoleggiò il greco autore nelle rane dovrebbe sempre verificarsi, qualora gli animali o le piante non mantenessero costantemente ciascuno la loro speciale natura.

È certo che la diversità degli esterni mezzi, che concorrono al mante-

---

(*) Adduco anche qui l'autorità del P. Virchow, il quale intorno questo argomento si esprime chiaramente così: « I fatti positivi c'indicano l'esistenza di una linea di demarcazione, » costantemente tracciata fra la scimmia e l'uomo; nè siamo in diritto d'insegnare, nè possiamo » considerare come un fatto acquisito nella scienza la discendenza dell'uomo da un altro essere » vivente; ed io debbo pur dire che qualunque investigazione materialmente realizzata ci ha » costantemente allontanati dalla soluzione proposta » cioè dall'ammettere questa teoria.

nimento della vita negli esseri organici, li possono modificare nelle loro esterne apparenze; ma queste modificazioni ancora ora sono favorevoli, ora dannose alla loro esistenza, come può vedersi e nelle diverse razze umane, e meglio ancora nelle degenerazioni di queste, come si osservano p. es: nei selvaggi, e nei cretini. Di fatti nelle piante il clima, l'esposizione, il terreno più confacente possono apportare loro un aspetto ed una vita più rigogliosa; ma esse mantengono sempre i loro naturali caratteri delle famiglie, dei generi, dalle specie alle quali appartengono; sia pure che si possano modificare in *varietà*, le quali però dai botanici non sono riconosciute per nuove specie; che se in queste si voglia spingere più oltre la nutrizione, invece di nuova specie si avrà una degenerazione organica, come accade nella coltura delle piante nei giardini, ove con tal mezzo si hanno i fiori così detti doppi, che i botanici giustamente chiamano mostruosi; essendo che questa loro doppiezza nasce dalla trasformazione dei stami in petali fiorali, dal che in queste piante, non potendosi più effettuare la fecondazione degli ovuli, viene esclusa la loro riproduzione per seme; è dunque evidente che la detta esterna apparenza di perfezionamento è invece una vera degenerazione organica. Di fatti se i medici vogliono avere dal regno vegetale delle sostanze medicinali veramente efficaci è necessario che le specie siano prese nel loro stato naturale e selvaggio; giacchè le piante artificialmente coltivate danno medicinali deboli e poco efficaci, lo che conferma ancora il nostro asserto.

Molto meno poi può sostenersi la teoria darviniana con l'argomento dell'ibridismo; anzi è ad essa del tutto contrario, essendo che se dall'incrociamento di specie diverse si hanno degli esseri che differiscono nell'apparenza dai genitori, essi o non si riproducono affatto, o se ciò avviene la loro riproduzione non va al di là di due o tre generazioni, e quindi sono sempre le specie primitive che si mantengono, e si perpetuano secondo le leggi in esse stabilite.

È chiaro daltronde che questa immutabilità nasce appunto dalle particolari condizioni organiche a ciascun'essere, e quindi a ciascuna specie inerenti, come abbiamo già veduto che ammette lo stesso Darwin; ma ciò non basta; essendo che noi abbiamo ancora riconosciuto che, per mantenere e la organizzazione e la vita delle piante, è necessario su di esse, come sugli animali, l'azione degli esterni agenti o stimoli, nella natura e grado a ciascuna delle specie, e dei loro tessuti confacenti. Or bene, è noto che questi agenti sono per le piante il calore, la luce, l'elettrico, l'aria atmosferica,

l'umore aqueo, le sostanze contenute nel suolo.... e tutto ciò può essere compendiato nella frase: *ubicazione necessaria a ciascuna specie*; tanto vero che, se si vogliono far vivere fra noi le piante esotiche è necessario procurar loro gli stessi gradi di calore di luce di umidità..... che esse risentono nel suolo nativo; nè potremmo noi coltivare le piante marine nell'acqua dolce dei fiumi, dei laghi.... nè queste sulla terra, e così di seguito. Quindi è che, attesa la necessità delle dette esterne condizioni, ciascuna specie è necessitata a mantenersi costantemente nella propria organizzazione e natura vitale, ne può oltrepassare i limiti a lei prescritti.

Chi volesse avere ancora delle prove della immutabilità delle specie potrebbe considerarne i particolari caratteri esterni, e tutte le modificazioni di questi, che vengono dai botanici descritte per ben distinguere le une dalle altre. È questa ricerca, e questo studio compreso nella organografia, e nella fitografia, con le quali dagli autori, successori al Tournefort ed al Linneo, si sono sempre meglio determinate le specie stesse. Questo studio che ha occupato ed occupa assiduamente tanti sommi naturalisti di ogni nazione, resterebbe del tutto inutile se le specie si potessero successivamente commutare.

Le stesse particolarità di modificazioni specifiche ci dimostra la fisiologia vegetale per mezzo della quale riconosciamo che ogni specie ha una vita sua propria; ed è per ciò che esse germogliano, crescono, e fioriscono in epoche diverse, e nelle varie stagioni dell'anno. Per la stessa ragione esse hanno diversa durata nel loro vitale periodo, diversa consistenza nei loro organici tessuti, diversa altezza, diverse forme, grandezze, disposizioni e colori nelle loro foglie, nei loro fiori, nei loro frutti, nei loro semi. Ed in pari modo sono diversi, ma costanti in ciascuna specie i movimenti che nelle dette parti si vedono durante il periodo del giorno, e nelle varie ore di esso. Così le posizioni diverse che le foglie composte di certe piante prendono al tramontare del sole, formarono soggetto per il Linneo di una classificazione, dando a questo vitale fenomeno il nome metaforico di sonno delle piante; e parimenti dall'aprirsi dei fiori in certe ore determinate del giorno nelle diverse specie egli potè stabilire un orologio di Flora; come già Plinio, per la stabilità de'detti fenomeni, avea immaginato un calendario di Flora. Possiamo aggiungere come prova della immutabilità delle specie la costanza ancora delle loro produzioni, siano alimentari, siano medicinali, siano atte per uso delle arti. Qui noto di volo che queste sono evidentemente prodotte a beneficio degli animali e specialmente dell'uomo, sino al

punto che le piante le quali ci danno le fecole, che costituiscono il principale nostro nutrimento, quale è il pane, non solo resistono per più mesi ai più forti rigori invernali, ma i loro semi mantengono la facoltà germinativa per anni, anzi per secoli ancora; come si è potuto dimostrare con i grani rinvenuti nelle tombe egiziane, mentre ciò non si verifica nei semi di moltissime altre piante non destinate a questo scopo.

Tornando ora sul nostro sentiero, è certo cosa sorprendente il vedere la singolarità, e la prodigiosa varietà delle sostanze che le piante ci preparano in ciascuna loro specie, quali chimico-organico-vitali laboratori totalmente diversi gli uni dagli altri. Per riferirne qualche esempio citerò l'*Artocarpus incisa*. L. albero indigeno delle Indie orientali, delle coste del Malabar, delle isole Molucche e Mariane, di Giava, di Otahiti, ed oggi trasportata, per la sua utilità, prima nell'isola di Francia, poi in America. Questa pianta produce grossissimi frutti, che arrostiti hanno il gusto e nutriscono come il pane, e perciò dicesi albero del pane. Quali e quante varietà di frutti commestibili non abbiamo noi segnatamente nelle varie specie componenti i generi Prunus, Amygdalus, Pyrus, Malus, Cydonia, Mespilus, Citrus, Cucurbita, Cucomis, Ficus, Juglans, Córylus, Bromelia, Musa, Phoenix.... varianti tutti per le loro struttura, forma, volume, colore, gusto, e profumo? Anzi tanto diverse riescono fra loro anche nello stesso genere che, mentre in alcune specie sono commestibili e soavi, in altre poi sono amarissimi ed anche venefici, come avviene p. es. del frutto della Colloquintide appartenente al detto genere Cucomis. Le varie specie di Nepentes riempiono i loro urceoli, e la *Saracenia purpurea* L. le sue foglie accartocciate, di umore aqueo atto a dissetare i passeggeri in varie parti delle Indie, e quest'ultima nelle paludose regioni dell'America del Nord, e parte ancora del Sud, ove non sono che acque malsane. In assai maggiore abbondanza fluisce quest'umore da tutte le foglie della *Caesalpinia pluviosa* detta albero della pioggia, che vegeta nelle isole Canarie, ove il caldissimo clima rende più necessaria e preziosa questa vera fontana vegetale; essendo che la quantità dell'umore aqueo che da essa fluisce è sufficente a formare una laguna al suo piede. Moltissimi però preferiscono il vino; ebbene ne hanno, e forse in troppa abbondanza, dal succo delle uve, che ci danno tutte le varie specie della vite, e tutte le sue varietà. Gl'indigeni poi dell'Africa occidentale hanno questo liquore più pronto dalla linfa zuccherina che abbondantemente fluisce dai grossi peduncoli, a tale scopo recisi dalla palma *Sagus vinifera*, la quale, per l'intenso calore della regione tropicale ove vive, subisce in

breve ora la fermentazione vinosa. Tutti conoscono che l'olio ci è dato dal frutto dell'olivo *Olea europaea* L. Anche da molti altri semi si estraggono degli olii; ma questi spesso contengono sostanze alteranti e medicinali, sempre però variate fra loro, e di particolare natura, relativa cioè alle specie che li producono. Volete del latte? Ne somministra in grande abbondanza il *Galactodendron utile*. Kunt, della Guiana, se si facciano profonde incisioni nel suo tronco. È questo un umore che presenta i caratteri fisici, ed è nutritivo come il latte, per cui questa pianta ha ricevuto il nome di albero della vacca. Da molte altre piante si hanno umori lattescenti, come dà quelle della famiglia delle apocinee, e del genere *ficus* fra le urticacee; ma questi sono caustici e sempre di diversa natura fra loro: così il *Ficus elastica* ci dà la così detta gomma elastica, come da altre piante americane, e segnatamente da una nominata *Hevea* dall'Aublet si ha il cautciù. L'umore lattiginoso del papavero *Papaver somniferum* L. ci dà l'oppio. Le Euforbie tutte hanno anche gli umori proprii della stessa apparenza, ma eminentemente caustici, o drastici, come è quello della *Euphorbia officinalis*. Sopra ogni altro però è caustico l'umore lattesceute della *Ippomane mancinella* L. essendo che questo brucia subito le carni, come per l'effetto del fuoco. Quale enorme consumo si fa oggi dello zuccaro! Anche questo prezioso prodotto ce lo procuriamo dalle piante, specialmente dall'*Arundo saccarifera* L. come da altre; ma a preferenza dalla radice della barbabietola *Beta vulgaris rubra*, ed *alba* L. La cera è raccolta dalle industriose Api che ne compongono i loro alveari, sulla superficie di varie piante, e fra noi segnatamente sulle foglie della *Cerinthe*; vi sono poi altri vegetabili che ne danno in assai maggiore quantità, come la *Myrica cerifera* L, e specialmente la *Ceroxylon andicola* Bonpland, palma che ricopre di questa sostanza tutta la superficie del suo altissimo tronco. La *Stillingia sebifera* Pers. dà invece del sego. Così la canfora, i balsami del Tolù, del Perù, di benzoino, le resine, le gomme, le gommo-resine, la manna, il catrame, i legni, e cento e cento altri prodotti ci sono dati dalle varie specie delle piante. Lo stesso dicasi delle speciali emanazioni che esse hanno, le quali non sono a noi visibili, ma che ci si manifestano per mezzo dell'olfatto, o per gli effetti morbosi che ci producono, e queste emanazioni ora sono nauseanti e virose, sfuggite per ciò dagli erbivori; ora invece grate e soavi, ed eccitano in noi tante diverse sensazioni quante sono le varie specie da cui esse derivano. Questi effluvi poi ora sono a noi salutevoli, ora fortemente nocivi, come quelli per es. del *Rhus toxicodendron* L. degli *Upas* indigeni dell'isola di Giava, che

sono capaci anche di uccidere chi a loro resti prossimo, segnatamente in certe stagioni dell'anno. Sarebbe il non più finirla, e bisognerebbe riprodurre un intero dizionario di storia naturale se si volessero tutte rammentare le particolarità che ciascuna specie delle piante ci presentano nelle loro produzioni, le quali poi formano il soggetto del grande commercio mondiale; ma più che alla singolarità dobbiamo noi rivolgere la nostra attenzione alla costanza delle dette produzioni in ciascuna specie per la quale siamo accertati della loro immutabile natura.

Potrei io confermare ancora questo vero con gli effetti dinamici che tutte le piante su di noi costantemente producono, siano igienici, siano tossici. Ma quale vastissimo campo sotto questo aspetto mi si aprirebbe dinanzi se i ristretti limiti concessi ad una dissertazione accademica quale è la presente non m'impedissero di percorrerlo. Mi limiterò dunque solamente a rammentare che gli stessi effetti prodotti da ciascuna sostanza vegetale registratici nelle più antiche opere mediche li vediamo anche oggi confermati sotto i nostri occhi; essendo che tutti i tossicologi sono concordi nel descriverci i terribili e costanti effetti di ciascuna specie vegetale venefica, che sono stati poi sanzionati dall'eroico esperimento di queste sull'uomo sano, per il primo istituito dal dott. Samuele Hahnemann; esperimento che, mentre non ci lascia più dubitare dei permanenti identici effetti patogenetici, ci dimostra all'evidenza la costanza della natura, e quindi della immutabilità della specie. Insomma è cosa patentissima che ognuna di queste è un essere a sè, che totalmente diversifica dalle altre: cosicchè ciascuna ha la sua patria, ha una vita sua propria, donde i suoi caratteri distintivi, e specifici, le sue speciali produzioni, i suoi usi, la sua storia; caratteri tutti che concorrono a convincerci sempre più, non solo della loro immutabilità, ma ancora della loro diversa origine ed indipendenza.

Queste ed altre ragioni ancora possono aggiungersi a quelle per le quali i più dotti ed esperti naturalisti e filosofi, come il prelodato prof. Virchow, l'Agassiz, il prof. di botanica Nodin, lo Chauffart membro dell'Accademia delle scienze in Parigi, il prof. Gervais, il prof. Bianconi, il fu prof. Diorio membro di questa nostra accademia ed altri hanno rifiutato le dottrine del Darwin, come che prive di fondamento, e perchè dedotte da fatti insufficenti, o da mere supposizioni; cosicchè esse tolgono ogni autorità alla scienza, la quale richiede invece fatti numerosi, costanti e positivi per poter dedurre da questi i principii generali, e le massime fondamentali che la costituiscono. Eppure la teoria darviniana tuttochè mancante di questo carattere, come

8

è a tutti noto, ha trovato proseliti che la bandiscono come positiva, anzi ne deducono le più strambe ed erronee illazioni materialistiche: rammentino però costoro ciò che lasciò scritto il nostro Tullio nel suo libro « De na» tura deorum » non esservi cioè cosa più ributtante che la temerità nell'asserire come positivo ciò che è incerto, od anche insussistente « Quid » est enim temeritate foedius, aut quid tam temerarium, tamque indignum » sapientis gravitate atque constantia, quam ut falsum sentire, aut quod » non satis explorate perceptum sit et cognitum sine ulla dubitatatione » defendere ».

Che si dovrà dire infine di coloro che non solo hanno ricevuto queste dottrine come dimostrate e reali; ma che hanno preteso ancora dedurne essere le piante animate, come favoleggiarono talora i poeti, ammettendo in esse l'intelligenza, la volontà, e poco meno che la favella? Noi abbiamo superiormente veduto quale sia il modo più plausibile, e che concorda con le più recenti ed accreditate teorie fisiche, per darci ragione della organizzazione e della vita delle piante; consistente cioè nella proprietà reattiva di ciascun organico tessuto, così facoltizzato dalla presenza di un imponderabile, od etere *fito dinamico*, ed abbiamo veduto ancora che dalle indefinite modificazioni che questo motore può subire nelle singole specie, possono nascere le modificazioni tutte morfologiche e fisiologiche che ciascuna di esse ci presenta; d'onde poi la dovizia delle produzioni che esse ci somministrano.

Ciò che merita di essere avvertito si è che i fautori della intelligenza delle piante riconoscono la necessità assoluta di una volontà nella esecuzione di tanti mirabilissimi e sorprendenti vitali fenomeni che in esse si effettuano; ma l'ammettere questa volontà come intrinseca nei vegetabili, è cosa non solo superflua, come si è già veduto, ma assurda, è quindi indispensabile riconoscere questa volontà a loro estrinseca: la volontà cioè creatrice, onnipossente, e provvida perchè le piante non per sè stesse, ma per nostro uso sono state create. Di fatti una volontà non libera nelle sue azioni, come dovrebbe essere nelle piante, è un controsenso, un assurdo che non può concepirsi. È dunque necessario riguardare questi esseri nella loro vera natura, mirabilmente artefatti; nei quali però le organiche funzioni si eseguiscono per una *insciente necessità* (per usare una frase del Neageli) in modo cioè analogo all'eseguirsi delle composizioni e decomposizioni chimiche nel regno inorganico, od anche del funzionare delle macchine meccaniche, alle quali è stata applicata una forza qualunque dagli

artefici che le hanno immaginate e costruite; ed è per ciò che, come queste non possono dare altri prodotti che quelli stabiliti dalla volontà e dall'ingegno dei costruttori, così appunto i prodotti che ci danno le piante, come abbiamo già veduto, sono invariabili, ond'è che un pino per es. mai potrà a suo talento dare degli aranci, nè un arancio produrrà mai o fichi o poponi! L'ufficio principale e comune delle piante è la vegetazione, per effettuare la quale non hanno neppure bisogno della locomozione, essendo le sostanze per esse nutritive a loro perenne contatto. Non avviene però così negli animali, i quali hanno realmente una libera volontà, ed è per ciò che ciascuna specie di essi ricerca il cibo a sè conveniente, lo che fanno guidati da naturale istinto, coadiuvato da sensi esterni, i bruti; ma l'uomo con la sua intelligenza non si occupa soltanto di questa ricerca, ma liberamente si applica all'agricoltura, al commercio, alla nautica, alla geografia, alle belle lettere, all'eloquenza, alla poesia, alla musica, alla architettura, alla pittura, alla scultura, alle scienze filosofiche e di storia naturale, alle scienze astratte ed alle molte applicazioni di queste, d'onde poi una prodigiosa, e direi quasi esorbitante varietà di produzioni commerciali, artistiche e scientifiche, e queste variate sempre e variamente concepite ed esposte col variare de'loro autori, le quali tutte ci manifestano la vera libera volontà nell'uomo, che unita agli altri attributi dell'anima l'intelletto cioè, il raziocinio, e la memoria lo sublimano al di sopra di ogni altro essere nel mondo esistente, e lo fanno riconoscere assolutamente indipendente dagli altri animali, e specialmente poi dalle piante, le quali, da quanto ho superiormente dimostrato, possono definirsi esseri organizzati e viventi, che godono della organica irritabilità, prive però della sensibilità animale, come ancora della locomozione.

SUR LE SYSTÈME DE DEUX FORMES TRILINÉAIRES

PAR M. C. LE PAIGE

(1ère NOTE)

Dans deux lettres adressées à D. Balthasar Boncompagni, lettres dont l'Académie a bien voulu ordonner l'impression dans les *Atti*, nous avons donné quelques propriétés des formes trilinéaires, lesquelles, avec celles que nous avions signalées dans deux notes insérées aux Comptes-Rendus de l'Académie des sciences de Paris, contenaient la théorie de ces expressions au point de vue de l'algèbre moderne. (1)

Nous nous proposons de faire usage de ces résultats pour exposer, au moins dans ses traits généraux, la théorie d'un système simultané de deux formes trilinéaires, système qui correspond à ce que nous avons appelé l'homographie du troisième ordre et du premier rang. (2)

Dans la courte notice qui va suivre, nous ne donnons pas, nous venons de le dire, une théorie complète de ce système: d'abord, à cause de la multiplicité des formes invariantives qu'on y rencontre, il nous a été impossible d'en terminer l'énumération et la réduction; ensuite, un certain nombre de ces formes offriraient peu d'intérêt pour l'interpretation géométrique que nous avons surtout en vue dans ces recherches sur les formes à plusieurs séries de variables.

Nous signalerons, en passant, une propriété d'une forme quadrilinéaire. Cette dernière correspond à l'homographie du quatrième ordre et du troisième rang.

Dans un cas particulier, celui de l'involution, nous avons fait connaître rapidement quelques unes des propriétés de cette forme et nous les avons appliquées à la construction des courbes du quatrième ordre. (3)

Bien que, dans notre travail actuel, nous ayons pour but d'obtenir les résultats qui peuvent être utilisés dans l'étude des courbes et des surfaces d'ordres supérieurs, nous donnerons, dans cette note, peu d'interprétations géométriques, nous réservant de développer ces dernières dans un travail plus spécialement destiné à cet objet.

(1) C. R. t. XCII, pp. 1048 et 1103, 2 et 9 mai 1881.
(2) Mém. sur les courbes du troisième ordre, p. 13.
(3) Sitz. der kön. böhm. Gesellsch. der Wiss. zu Prag. Séance du 28 Janvier 1881.

I. Soit. $f = a_x a'_y a''_z = b_x b'_y b''_z = \ldots$

une première forme trilinéaire.

Nous avons fait connaître les trois covariants quadratiques (1)

$$s_0 = (a'b')(a''b'')\, a_x b_x = s_{00} x_1^2 + 2 s_{01} x_1 x_2 + s_{02} x_2^2,$$
$$s_1 = (a''b'')(ab)\, a_y b_y = s_{10} y_1^2 + 2 s_{11} y_1 y_2 + s_{12} y_2^2,$$
$$s_2 = (ab)(a'b')\, a_z b_z = s_{20} z_1^2 + 2 s_{21} z_1 z_2 + s_{22} z_2^2;$$

Le discriminant commun à ces trois formes

$$D = (s_0, s_0)_2 = (s_1, s_1)_2 = (s_2, s_2)_2 = (ab)(cd)(a'b')(c'd')(a''d'')(b''c''),$$

et enfin le covariant trilinéaire

$$Q = \tfrac{1}{2}(s_0, f) = \tfrac{1}{2}(s_1, f) = \tfrac{1}{2}(s_2, f) = (ac)(a'b')(a''b'')\, b_x c'_y c''_z = q_x q'_y q''_z.$$

Ces six formes, qui constituent le système de f, sont liées par l'équation

$$\tfrac{1}{2} s_0 s_1 s_2 + \tfrac{1}{2} D f^2 = - Q^2 \qquad 1).$$

Nous représenterons la seconde forme par

$$\varphi = \alpha_x \alpha'_y \alpha''_z = \beta_x \beta'_y \beta''_z = \ldots$$

Cette forme donnera naissance aux expressions, analogues à celles que nous venons de mentionner

$$\sigma_0, \sigma_1, \sigma_2;\ \Delta,\ K.$$

Comme nous ne cherchons que les covariants ne changeant pas par des substitutions linéaires indépendantes effectuées sur les variables x, y, z, nous n'aurons à nous occuper que des formes qui contiennent des déterminants dont les éléments sont des paramètres *cogrédients*.

Nous convenons d'appeler *cogredients* les paramètres symboliques relatifs à une même variable, comme, $a, b, q, \alpha, \beta, k$.

$$a,\ a',\ a'',$$

seront des symboles *digrédients*.

Nous avons fait voir (2) que f peut toujours se ramener, par une substitution linéaire, à la forme canonique

$$a_{111}\, x_1 y_1 z_1 + a_{222}\, x_2 y_2 z_2,$$

pour autant que D soit différent de zéro.

(1) On s'apercevra que nous employons des notations légèrement differentes de celles dont nous nous sommes servi dans nos lettres à D. B. Boncompagni.

(2) Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 3.me série, t. II, p. 40.

Afin de faciliter la recherche des invariants du systeme de f et de φ, nous supposerons, en général, que l'une des deux formes soit ramenée à son expression canonique.

Soit f, cette forme, nous aurons

$$s_0 = 2a_{111}\, a_{222}\, x_1\, x_2\,,\ s_1 = 2a_{111}\, a_{222}\, y_1\, y_2\,,\ s_2 = 2a_{111}\, a_{222}\, z_1\, z_2\,,$$

$$D = -2a^2_{111}\, a^2_{222}\,,\ -Q = a^2_{111}\, a_{222}\, x_1 y_1 z_1 - a_{111}\, a^2_{222}\, x_2 y_2 z_2.$$

Les premiers covariants simultanés qui se présentent sont

$$\left.\begin{aligned} (a\alpha)\, a'_y a''_z \alpha'_y \alpha''_z &= p_y^2 \varpi_z^2 = P,\\ (a'\alpha')\, a_x a''_z \alpha_x \alpha''_z &= t_z^2 \theta_x^2 = T,\\ (a''\alpha'')\, a_x a_y \alpha_x \alpha_y &= r_x^2 \rho_y^2 = R. \end{aligned}\right\} \quad 2).$$

Puis

$$\left.\begin{aligned} (a'\alpha')\ (a''\alpha'')\ a_x \alpha_x &= \varsigma_0\\ (a''\alpha'')\ (a\alpha)\ a_y \alpha_y &= \varsigma_1\\ (a\alpha)\ (a'\alpha')\ a_z'' \alpha_z'' &= \varsigma_2 \end{aligned}\right\} \quad 3).$$

et enfin

$$(a\alpha)\ (a'\alpha')\ (a''\alpha'') = I.$$

Les formes 2), à deux séries de variables, peuvent être regardées comme des fonctions quadratiques, par rapport à chacune de ces séries.

Si, dans cette hypothèse, on forme leurs discriminants, en obtient les formes biquadratiques

$$(pp')^2\, \varpi_z^2 \varpi_z'^2\,,\ (\theta\theta')^2\, t_z^2 t_z'^2\,;$$

$$(\varpi\varpi')^2\, p_y^2 p_y'^2\,,\ (rr')^2\, \rho_y^2 \rho_y'^2\,;$$

$$(tt')^2\, \theta_x^2 \theta_x'^2\,,\ (\rho\rho')^2\, r_x^2 r_x'^2\,.$$

Il est facile de démontrer que ces six covariants sont égaux deux à deux

Cette démonstration aura, en outre, l'avantage de nous conduire à la réduction de ces covariants.

Soit

$$p_y^2 \varpi_z^2 = (a\alpha)\, a_y' a_z'' \alpha_y' \alpha_z''.$$

on a

$$4\,(pp')^2\, \varpi_z^2 \varpi_z'^2 = \begin{vmatrix} 2\,(a\alpha)\, a_z'' \alpha''\,.\, a_1' \alpha_1' & (a\alpha)\, a_z'' \alpha_z''\, (a_z'' \alpha_2' + a_2' \alpha_1') \\ (b\beta)\, b_z''\, \beta_z''\, (b_1' \beta_2' + b_2' \beta_1') & 2\,(b\beta)\, b_z'' \beta_z''\, b_2' \beta_2' \end{vmatrix}$$

$$+\left|\begin{array}{ll} 2(b\beta)\, b_z{''}\beta_z{''} b_1{'}\beta_1{'} & (b\beta)\, b_z{''}\beta_z{''}\,(b_1{'}\beta_2{'} + b_2{'}\beta_1{'}) \\ (a\alpha)\, a_z{''}\alpha_z{''}\,(a_1{'}\alpha_2{'} + a_2{'}\alpha_1{'}) & 2(a\alpha)\, a_z{''}\alpha_z{''} \,.\, a_2{'}\alpha_2{'} \end{array}\right|$$

D'où

$$(pp')\, \varpi_z{}^2\varpi_z{}'^2 = (a\alpha)\,(b\beta)\, a_z{''}\alpha_z{''}b_z{''}\beta_z{''}\,[(a'b')\,(\alpha'\beta') + (\alpha''b)\,(a'\beta')]$$

Mais

$$(a\alpha)\,(b\beta) + (a\beta)\,(\alpha b) + (ab)\,(\beta\alpha) = 0\,;$$

par suite

$$(pp')\, \varpi_z{}^2\varpi_z{}'^2 = [(ab)\,(\alpha\beta) - (a\beta)\,(\alpha b)]\,[(a'b')\,(\alpha'\beta') + (a'\beta')\,(\alpha'b')]\, a_z{''}\alpha_z{''}b_z{''}\beta_z{''}$$

$$= [(ab)\,(a'b')(\alpha\beta)\,(\alpha'\beta')\, a_z{''}b_z{''}\alpha_z{''}\beta_z{''} - (a\beta)\,(a'\beta')(\alpha b)(\alpha'b')\, a_z{''}\beta_z{''}\alpha_z{''}b_z{''}]$$

$$- [(a\beta)\,(\alpha b)\,(a'b')\,(\alpha'\beta') - (ab)\,(\alpha\beta)\,(a'\beta')\,(\alpha'b')]\, a_z{''}\alpha_z{''}b_z{''}\beta_z{''}.$$

La seconde partie s'annule identiquement car si l'on échange, dans le premier terme les symboles b et β, on retrouve le second terme.

Nous aurons donc

$$(pp')^2\, \varpi_z{}^2\varpi_z{}'^2 = (ab)\,(a'b')\, a_z{''}b_z{''}.(\alpha\beta)\,(\alpha'\beta')\, a_z{''}\beta_z{''} - (a\beta)\,(a'\beta')\, a_z{''}\beta_z{''}.(\alpha b)\,(\alpha'b')\, \alpha_z{''}.b_z{''}$$

Le second membre ne change pas lorsque l'on intervertit les lettres a, a' ; b, b', etc.

Cette fonction représente donc bien aussi

$$(\theta\theta')^2\, t_z{}^2\, t_z{}'^2$$

Mais nous pouvons observer que l'on a

$$(pp')^2\, \varpi_y\varpi_z{}'^2 = s_2\sigma_2 - (\varsigma_2)^2.$$

Nous aurons de même

$$(\varpi\varpi')^2\, p_y{}^2p_y{}'^2 = (rr')^2\, \rho_y{}^2\rho_y{}'^2 = s_1\sigma_1 - (\varsigma_1)^2,$$

$$(tt')^2\, \theta_x{}^2\theta_x{}'^2 = (\rho\rho')^2\, r_x{}^2r_x{}'^2 = s_0\sigma_0 - (\varsigma_0)^2.$$

Nous représenterons ces trois covariants biquadratiques par

$$l_y{}^4,\; m_y{}^4,\; n_z{}^4,$$

et nous dirons que les points donnés par

$$l_x{}^4 = 0,\; m_y{}^4 = 0,\; n_z{}^4 = 0,$$

sont les trois groupes de *points de ramification* de l'homographie caracterisée par

$$f = 0, \ \varphi = 0.$$

Si nous formons les covariants s de la forme trilinéaire

$$f_{\lambda\mu} = \lambda f + \mu\varphi,$$

nons avons

$$(s_i)_{\lambda\mu} = \lambda^2 s_i + 2\lambda\mu\, \varsigma_i + \mu^2\sigma_i.$$

Par suite, étant donné un point quelconque, ξ, par exemple, pris dans la série des x, il est possible de déterminer, de deux manières différentes, le rapport $\frac{\lambda}{\mu}$, de telle sorte que les formes $f_{\lambda\mu}$ correspondantes aient ce point pour l'un de leurs éléments neutres. Lorsque le point donné est un des points de ramification, cette détermination n'est plus possible que d'une seule manière.

Les expressions de l_x^4, m_y^4, n_z^4, vont nous permettre de démontrer une autre propriété de ces covariants biquadratiques, propriété dont l'interprétation géométrique est assez élégante.

Les coefficients de l_x^4 sont

$$2(s_{00}\sigma_{00} - \varsigma^2_{00});\ 4(\sigma_{00}s_{01} + s_{00}\sigma_{01} - 2\varsigma_{00}\varsigma_{01});\ 2[(s_{00}\sigma_{02} + s_{02}\sigma_{00} - 2\varsigma_{00}\varsigma_{02}) + 4(s_{01}\sigma_{01} - \varsigma^2_{01})],$$
$$4(s_{01}\sigma_{02} + s_{02}\sigma_{01} - 2\varsigma_{01}\varsigma_{02});\ 2(s_{02}\sigma_{02} - \varsigma^2_{02}).$$

Si nous formons le discriminant de

$$\lambda f + \mu\varphi,$$

nous trouvons

$$D_{\lambda\mu} = \lambda^4\ D + 4\lambda^3\mu\ D' + 6\lambda^2\mu^2\ D'' + 4\lambda\mu^3\ \Delta, + \mu^4\Delta,$$

où

$$D = 2(s_{00}s_{02} + s^2_{01});\ D' = (s_{00}\varsigma_{02} + \varsigma_{00}s_{02} - 2\varsigma_{01}s_{01});$$

$$D'' = \frac{1}{3}\left[(s_{00}\sigma_{02} + \sigma_{00}s_{02}{}^2 - 2s_{01}\sigma_{01}) + 4(\varsigma_{00}\varsigma_{02} - \varsigma^2_{01})\right]$$

$$\Delta' = (\sigma_{00}\varsigma_{02} + \sigma_{02}\varsigma_{00} - 2\sigma_{01}\varsigma_{01});\ \Delta = 2(\sigma_{00}\sigma_{02} - \sigma^2_{01}).$$

on vérifie aisément que les invariants de l_x^4 et de $D_{\lambda\mu}$ sont identiques. Par suite, il en sera de même de ceux de m_y^4, n_z^4, et l'on peut énoncer ce théorème :

Les trois covariants l_x^4, m_y^4, n_z^6, représentent trois groupes de quatre points qui ont même rapport anharmonique.

Cette propriété des trois covariants biquadratiques auraient, au surplus, pu se déduire d'un théorème, du à M. Cayley, sur la forme:

$a_x^2 \alpha_y^2$.

La remarque relative aux invariants du discriminant, regardé comme forme biquadratique des λ, μ est nouvelle, du moins nous le pensons.

On peut déduire, de ces propriétés, un théorème concernant la forme quadrilinéaire.

$$f = a_x a'_y a''_z a'''_u = b_x b'_y b''_z b'''_u = \ldots .$$

Formons le covariant

$$(a''b'')(a'''b''')\, a_x b_x a'_y b'_x .$$

Le discriminant de cette forme regardée comme quadratique par rapport aux y, est

$$\tfrac{1}{2}(a''b'')(a'''b''')(c''d'')(c'''d''')\left[(a'd')(b'c') + (a'c')(b'd')\right] a_x b_x c_x d_x$$

Les deux termes du facteur entre crochets sont égaux, puisque l'on peut intervertir les c et les d.

On a donc le covariants

$$L_x^4 = (a''b'')(a'''b''')(c''d'')(c'''d''')(a'd')(b'c')\, a_x b_x c_x d_x .$$

On aura de même les trois autres covariants biquadratiques :

$$M_y = (a'''b''')(ab)(c'''d''')(cd)(a''d'')(b''c'')\, a'_y b'_y c'_y d'_y ;$$

$$N = (ab)(a'b')(cd)(c'd')(a'''d''')(b'''c''')\, a''_z b''_z c''_z d''_z ;$$

$$P = (a'b')(a''b'')(c'd')(c''d'')(ad)(bc)\, a'''_u b'''_u c'''_u d'''_u .$$

Ces quatre covariants correspondent aux formes

$$l_x^4,\ m_y^4,\ n_z^4,\ D_{\lambda\mu}.$$

du système des deux formes trilinéaires, et l'on peut énoncer ce théorème:

Les quatre covariants L_x^4, M_y^4, N_z^4, P_u^4, *d'une forme quadrilinéaire* $f = a_x a'_y a''_z a'''_u$, *ont les mêmes invariants: par suite, ils peuvent être représentés par quatre groupes de quatre points ayant même rapport anharmonique.*

C'est, en un certain sens, une généralisation de la propriété qu'ont les trois covariants S d'une forme trilinéaire, de posséder le même discriminant.

Avant d'abandonner les covariants l_x^4, m_y^4, n_y^4, nous allons encore exposer la réduction de leurs invariants. i, j à d'autres invariants.

Posons

$$\omega_0 = \begin{vmatrix} s_{00} & s_{01} & s_{02} \\ \varsigma_{00} & \varsigma_{01} & \varsigma_{02} \\ \sigma_{00} & \sigma_{01} & \sigma_{02} \end{vmatrix}, \quad \omega_1 = \begin{vmatrix} s_{10} & s_{11} & s_{12} \\ \varsigma_{10} & \varsigma_{11} & \varsigma_{12} \\ \sigma_{10} & \sigma_{11} & \sigma_{12} \end{vmatrix}, \quad \omega_2 = \begin{vmatrix} s_{20} & s_{21} & s_{22} \\ \varsigma_{20} & \varsigma_{21} & \varsigma_{22} \\ \sigma_{20} & \sigma_{21} & \sigma_{22} \end{vmatrix},$$

puis

$$I_0 = (s_0, \sigma_0)_2 ; I_1 = (s_1, \sigma_1)_2 ; I_2 = (s_2, \sigma_2).$$

Si l'on suppose que l'une des formes soit réduite à son expression canonique, comme nous l'avons admis, on a :

$$\omega_0 = \begin{vmatrix} 0 & a_{111}\, a_{222} & 0 \\ \varsigma_{00} & \varsigma_{01} & \varsigma_{02} \\ \sigma_{00} & \sigma_{01} & \sigma_{02} \end{vmatrix} = a_{111}\, a_{222}\,(\varsigma_{02}\,\sigma_{00} - \varsigma_{00}\,\sigma_{02})$$

$$= 2a_{111}a_{222}\left[a_{222}\,\alpha_{211}\,(\alpha_{111}\,\alpha_{122} - \alpha_{112}\,\alpha_{121}) - a_{111}\,\alpha_{122}\,(\alpha_{222}\,\alpha_{211} - \alpha_{221}\,\alpha_{212})\right],$$

et d'autres expressions analogues pour ω_1, ω_2.

Nous pouvons observer que l'on peut écrire:

$$I_0 = -2a_{111}\,a_{222}\,[\tau + \tau' - \tau'' - \tau'''],$$
$$I_1 = -2a_{111}\,a_{222}\,[\tau + \tau''' - \tau' - \tau''],$$
$$I_2 = -2a_{111}\,a_{222}\,[\tau + \tau'' - \tau''' - \tau'].$$

Si nous employons l'identité

$$(\tau - \tau')^2 + (\tau - \tau'')^2 + (\tau - \tau''')^2 - (\tau - \tau')(\tau - \tau'') - (\tau - \tau'')(\tau - \tau''') - (\tau - \tau''')(\tau - \tau')$$
$$= [\tau'^2 + \tau''^2 + \tau'''^2 - \tau'\tau'' - \tau''\tau''' - \tau'''\tau'],$$

nous trouverons

$$16\, a^2_{111}\, a^2_{222}\,[\tau^2 + \tau''^2 + \tau'''^2 - \tau'\tau'' - \tau''\tau''' - \tau'''\tau']$$
$$= (I_0 + I_1)^2 + (I_1 + I_2)^2 + (I_2 + I_0)^2 - (I_0 + I_1)(I_1 + I_2) - (I_1 + I_2)(I_2 + I_0)$$
$$- (I_2 + I_0)(I_0 + I_1)$$
$$= I_0^2 + I_1^2 + I_2^2 - I_0 I_1 - I_1 I_2 - I_2 I_0.$$

Le calcul direct de l'invariant quadratique de l_x^4, lorsque f est mis sous sa forme canonique, donne

$$\frac{3i}{2} = (a_{111}\alpha_{222} - a_{222}\alpha_{111})^2 + 16a^2_{111}a^2_{222}(\alpha^2_{122}\alpha^2_{211} + \alpha^2_{121} + \alpha^2_{212} + \alpha^2_{112}\alpha^2_{221} - \alpha_{122}\alpha_{211}\alpha_{121}\alpha_{212} - \alpha_{121}\alpha_{212}\alpha_{112}\alpha_{221} - \alpha_{112}\alpha_{221}\alpha_{122}\alpha_{211})$$
$$+ 8a_{111}a_{222}(a_{111}\alpha_{222} - a_{222}\alpha_{111})^2[\alpha_{211}\alpha_{122} + \alpha_{121}\alpha_{212} + \alpha_{211}\alpha_{122}]$$
$$- 24\, a_{111}a_{222}(a_{111}a_{222} - a_{222}a_{111})(a_{111}\alpha_{221}\alpha_{212}\alpha_{122} - a_{222}\alpha_{112}\alpha_{121}\alpha_{211})$$

En faisant usage des réductions citées plus haut, nous aurons finalement

$$\frac{3i}{2} = \mathrm{I}^4 - 4(\omega_0 + \omega_1 + \omega_2)\,\mathrm{I} + (\mathrm{I}_0^2 + \mathrm{I}_1^2 + \mathrm{I}_2^2 - \mathrm{I}_0\mathrm{I}_1 - \mathrm{I}_1\mathrm{I}_2 - \mathrm{I}_2\mathrm{I}_0)$$

Un calcul trop long pour être reproduit ici, donne

$$3j = \mathrm{I}^6 - 4\mathrm{I}^3(\omega_0^2 + \omega_1^2 + \omega_2^2) + 12(\omega_0 + \omega_1 + \omega_2^2) - 2(i_0^3 + i_1^3 + i_2^3) - 3i_0 i_1 i_2,$$

où nous avons posé

$$\mathrm{I}_0 - \mathrm{D}'' = i_0,\ \ \mathrm{I}_1 - \mathrm{D}'' = i_1,\ \ \mathrm{I}_2 - \mathrm{D}'' = i_2$$

II. Soient

$$f = a_x{}^n\, b_y{}^m\, c_z{}^p\ ;\quad \varphi = \alpha_x{}^\nu\, \beta_y{}^\mu\, \beta_z{}^\varpi,$$

deux formes à trois séries de variables, et désignons par

$(f, \varphi)_x$, $(f, \varphi)_{xx}$, $(f, \varphi)_{xy}$, etc., les covariants

$(a\alpha)\, a_x{}^{n-1}\, \alpha_x{}^{\nu-1}\, b_y{}^m\, c_z{}^p\, \beta_y{}^\mu\, \gamma_z{}^\varpi$;

$(a\alpha)^2\, a_x{}^{n-2}\, \alpha_x{}^{\nu-2}\, b_y{}^m\, \beta_y{}^\mu\, c_z{}^p\, \gamma_z{}^\varpi$, etc.,

on aura la relation générale

$$(f_1\,\varphi)_x\,(f_1\,\varphi)_y = -\tfrac{1}{2}\,[f^2\,(\varphi_1\,\varphi)_{xy} - 2f\varphi\,(f_1\,\varphi)_{xy} + \varphi^2\,(f_1\,f)_{xy}],$$

et d'autres analogues.

Si l'on applique cette propriété aux formes

$$f = a_x\, a'_y\, a''_z;\quad \varphi = \alpha_x\, \alpha'_y\, \alpha''_y,$$

nous aurons

$$\mathrm{TR} = -\tfrac{1}{2}\,[f^2\,\sigma_0 - 2f\varphi\,\varsigma_0 + \varphi^2\,s_0],$$
$$\mathrm{RP} = -\tfrac{1}{2}\,[f^2\,\sigma_1 - 2f\varphi\,\varsigma_1 + \varphi^2\,s_1],$$
$$\mathrm{PT} = -\tfrac{1}{2}\,[f^2\,\sigma_2 - 2f\varphi\,\varsigma_2 + \varphi^2\,s_2].$$

En multipliant ces égalités membre à membre, il vient

$$(\mathrm{PRT})^2 = -\tfrac{1}{8}\left[f^2\sigma_0 - 2f\varphi\varsigma_0 + \varphi^2 s_0\right]\left[f^2\sigma_1 - 2f\varphi\varsigma_1 + \varphi^2 s_1\right]\left[f^2\sigma_2 - 2f\varphi\varsigma_2 + \varphi^2 s_2\right].$$

Or, si nous appliquons la relation fondamentale,

$$\tfrac{1}{2}\, s_0 s_1 s_2 + \tfrac{1}{2}\, \mathrm{D} f^2 = -\,\mathrm{Q}^2,$$

à la forme trilinéaire

$$\lambda f + \mu\varphi,$$

nous avons

$$\tfrac{1}{2}\left[\lambda^2 s_0 + 2\lambda\mu\, \varsigma_0 + \mu^2\sigma_0\right]\left[\lambda^2 s_1 + 2\lambda\mu\, \varsigma_1 + \mu^2\sigma_1\right]\left[\lambda^2 s_2 + 2\lambda\mu\, \varsigma_2 + \mu^2\sigma_2\right]$$
$$+ \tfrac{1}{2}\, \mathrm{D}_{\lambda\mu}\,(\lambda f + \mu\varphi)^2 = -\left[\lambda^3\mathrm{Q} + 3\lambda^2\mu\, \mathrm{Q}' + 3\lambda\mu^2\mathrm{K}' + \mu^3\mathrm{K}\right]^2.$$

Le premier membre de cette identité devient égal à $-4\,(\mathrm{PRT})^2$, si l'on y remplace λ par φ, μ par $-f$.

Par suite, on a l'égalité

$$\mathrm{PRT} = \tfrac{1}{2}\left[\varphi^3\mathrm{Q} - 3f\varphi^2\, \mathrm{Q}' + 3f^2\varphi\, \mathrm{K}' - f^3\mathrm{K}\right].$$

Cette relation, jointe aux précédentes, permet de représenter les trois covariants P, R, T par des fonctions rationnelles et fractionnaires des covariants s, f, Q; $\sigma, \varphi, \mathrm{K}$; $\varsigma, \mathrm{Q}', \mathrm{K}'$.

Nous pouvons faire observer encore que les expressions de TR, RP, PT, auraient pu conduire aux valeurs des covariants l_x^4, m_y^4, n_z^4.

Supposons, en effet, que l'on donne à x, l'une des valeurs tirées de l'équation

$$\sigma_0 s_0 - \varsigma_0^2 = 0$$

le produit TR devient un carré, ce qui s'accorde bien aux l'interpretation géométrique de cette équation.

III. Occupons-nous maintenant des covariants, quadratiques, par rapport aux variables.

Nous avons rencontré jusqu'ici, les covariants

$$s_0,\ s_1,\ s_2,\ \ \varsigma_0,\ \varsigma_1,\ \varsigma_2,\ \ \sigma_0,\ \sigma_1,\ \sigma_2.$$

Outre ceux-ci, nous trouvons

$$(a'k')\,(a''k'')\, a_x k_x;\ \ (a''k'')\,(ak)\, a'_y k'_y;\ \ (ak)\,(a'k')\, a''_z k''_z;$$
$$(\alpha' q')\,(\alpha'' q'')\, \alpha_x q_x\ \ (\alpha'' q'')\, \alpha q)\, \alpha'_y q'_y\ \ (\alpha q)\,(\alpha' q')\, \alpha''_z q''_z.$$

Le premier de ces six covariants est égal à

$$(\varsigma_0, \sigma_0)_1 - \mathrm{I}\sigma_0.$$

Par suite, ils ne conduisent qu'aux covariants déjà connus et aux premières transvections de ces derniers entre eux.

Il en sera de même des covariants

$$(k'q')(k''q'')k_xq_x; \quad (k''q'')(kq)k'_yq'_y; \quad (kq)(k'q')k''_zq''_z.$$

En calculant le premier, par exemple, on trouve qu'il est égal à

$$\tfrac{1}{2}\left[I(s_0,\sigma_0)_1 + (\varsigma_0,\sigma_0)_2\, s_0 + (\varsigma_0,s_0)_2\, \sigma_0 - (s_0,\sigma_0)_2\, \varsigma_0\right].$$

Le système de ces covariants quadratiques se bornera, comme nous le montrerons plus bas, aux neuf covariants que nous avons rencontrés tout d'abord et à leurs transvections.

Nous obtiendrons ainsi dix-huit covariants quadratiques. Nous nous bornerons à examiner quelques uns de leurs invariants. Nous avons déjà

$$(s_0, s_0)_2 = (s_1, s_1)_2 = (s_2, s_2)_2 = D;$$

$$(\sigma_0, \sigma_0)_2 = (\sigma_1, \sigma_1)_2 = (\sigma_2, \sigma_2)_2 = \Delta;$$

de plus l'expression de $\Delta_{\lambda\mu}$ que nous avons trouvée plus haut, nous conduit aux relations :

$$(s_0, \varsigma_0)_2 = (s_1, \varsigma_1)_2 = (s_2, \varsigma_2)_2 = D',$$

$$(\sigma_0, \varsigma_0)_2 = (\sigma_1, \varsigma_1)_2 = (\sigma_2, \varsigma_2)_2 = \Delta'.$$

Nous avons rencontré les invariants :

$$(s_0, \sigma_0)_2 = I_0, \quad (s_1, \sigma_1)_2 = I_1, \quad (s_2, \sigma_2)_2 = I_2.$$

Ces invariants, joints à I, nous permettent d'exprimer les discriminants des formes intermédiaires

$$\varsigma_0, \varsigma_1, \varsigma_2;$$

nous avons ainsi

$$-2(\varsigma_0, \varsigma_0)_2 = I^2 - I_1 - I_2,$$

$$-2(\varsigma_2, \varsigma_1)_2 = I^2 - I_2 - I_0,$$

$$-2(\varsigma_2, \varsigma_2(_2 = I^2 - I_0 - I_1.$$

Mais, d'une autre coté, l'expression de $D_{\lambda\mu}$, nous conduit aux relations :

$$-2(\varsigma_0, \varsigma_0)_2 = I_0 - 3D'',$$

$$-2(\varsigma_1, \varsigma_1)_2 = I_1 - 3D'',$$

$$-2(\varsigma_2, \varsigma_2)_2 = I_2 - 3D''.$$

En comparant ces diverses formules, nous trouvons

$$I^2 = I_1 + I_0 + I_2 - 3D'' = (i_0 + i_1 + i_2),$$

Ce qui nous permet d'exprimer le carré de l'invariant gauche

$$(a\alpha)(a'\alpha')(a''\alpha''),$$

au moyen d'une somme d'invariant de caractère pair.

Nous avous signalé déjà les trois covariants

$$\omega_0, \omega_1, \omega_2.$$

Comme on a

$$\omega_0 = \begin{vmatrix} s_{00} & s_{01} & s_{02} \\ \varsigma_{00} & \varsigma_{01} & \varsigma_{02} \\ \sigma_{00} & \sigma_{01} & \sigma_{02} \end{vmatrix},$$

nous obtenons

$$2\,\omega_0^2 = \begin{vmatrix} (s_0, s_0)_2 & (s_0, \varsigma_0)_2 & (s_0, \sigma_0)_2 \\ (s_0, \varsigma_0)_2 & (\varsigma_0, \varsigma_0)_2 & (\varsigma_0, \sigma_0)_2 \\ (s_0, \sigma_0)_2 & (\varsigma_0, \sigma_0)_2 & (\sigma_0, \sigma_0)_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} D & D' & I_0 \\ D' & \frac{2}{2}D'' - \frac{1}{2}I_0 & \Delta' \\ I_0 & \Delta' & \Delta \end{vmatrix}.$$

On trouve facilement les relations analogues pour ω_1^2, ω_2^2.

IV. Dans la théorie du système que nous examinons, il se présente un grand nombre de formes trilinéaires.

Outre les formes f, φ, Q, K, nous avons déjà rencontré Q′ et K. On a

$$Q' = (s_0, \varphi)_x + 2(\varsigma_0, f)_x;$$

$$K' = (\sigma_0, f)_x + 2(\varsigma_0, \varphi)_x$$

On obtient les mêmes covariants en remplaçant l'indice x par l'un des indices y ou z_2 et l'indice 0 par 1 ou 2.

On est donc conduit aux formes

$$(s_0, f)_x = (s_1, f)_y = (s_2, f)_z = Q;$$

$$(\sigma_0, \varphi)_x = (\sigma_1, \varphi)_y = (\sigma_2, \varphi)_z = K.$$

$$\left.\begin{array}{l} (s_0, \varphi)_x, (s_1, \varphi)_y, (s_2, \varphi)_z; (s_0, K)_x, (s_1, K)_y, (s_2, K)_z; \\ (\sigma_0, f)_x, (\sigma_1, f)_y, (\sigma_2, f)_z; (\sigma_0, Q)_x, (\sigma_1, Q)_y, (\sigma_2, Q)_z. \end{array}\right\} A).$$

$$(\varsigma_0, f)_x, (\varsigma_0, \varphi)_x; (\varsigma_1, f)_y, (\varsigma_1, \varphi)_y; (\varsigma_2, f)_z, (\varsigma_2, \varphi)_z,$$

et à d'autres analogues.

Considérons, par exemple,

$$(\sigma_0, f)_x.$$

Pour la forme canonique, nous aurons

$$-a_{111}\sigma_1 x_1 y_1 z_1 - \sigma_{02} a_{111} x_2 y_1 z_1 + \sigma_{00} a_{222} x_1 y_2 z_2 + \sigma_{01} a_{222} x_2 y_2 z_2.$$

Les covariants S de cette nouvelle forme sont

$$I_0\,\sigma_0 - \tfrac{1}{2}\,\Delta s_0,$$
$$\tfrac{1}{2}\,\Delta s_1,$$
$$\tfrac{1}{2}\,\Delta s_2.$$

Son discriminant est, comme on le soit

$$\tfrac{1}{4}\,\Delta^2\,D.$$

Les covariants trilinéaires

$$(\sigma_1, f)_y\,,\ (\sigma_2, f)_z\,,$$

donnent de même

$$\tfrac{1}{2}\,\Delta s_0\,,\ I_1\sigma_1 - \tfrac{1}{2}\,\Delta s_1\,;\ \tfrac{1}{2}\,\Delta s_2\,;\ \tfrac{1}{2}\,\Delta s_0\,,\ \tfrac{1}{2}\,\Delta_1\,,\ I_2\sigma_2 - \tfrac{1}{2}\,\Delta s_2.$$

De plus le covariant trilinéaire de cette forme est

$$\tfrac{1}{2}\,\Delta\,(\sigma_0\,,\,Q)$$

$(\sigma_0\,, K)$ donne de même les covariants quadratiques

$$\tfrac{1}{2}\,D\,(I_0\sigma_0 - \tfrac{1}{2}\,\Delta s_0)\,,\ \tfrac{1}{4}\,D\Delta s_1\,;\ \tfrac{1}{4}\,D\Delta s_2\,,$$

et son covariant trilinéaire est égal à

$$\tfrac{1}{8}\,D^2\Delta\,(\sigma_0\,,\,Q).$$

Son discriminant est évidemment $\tfrac{1}{4}\,D^3\Delta^2$.

Comme on le voit, nous ne rencontrons pas de formes nouvelles. Ainsi que nous le disions en commençant, l'énumération et la réduction des formes du système f, φ, contenues dans cette note, ne sont pas complètes.

Nous espérons les achever dans un travail subséquent.

V. Nous avons rencontré plus haut (1) quelques uns des covariants quadratiques qui se présentent dans le système que nous examinons.

(1) Ce paragraphe contient quelques remarques faites déjà dans les n[os] précédents. Cela tient à ce que les paragraphes I—IV auraient dû être présentés dans une séance antérieure, ce qui n'a pu avoir lieu par suite d'un retard dans l'envoi. Le §. V. aurait, dans ce cas, fait l'objet d'une note séparée. Ces répétitions ne nous ont pas semblé assez importantes pour exiger un remaniement de la rédaction.

Nous essaierons maintenant de compléter cette recherche et d'effectuer les réductions de ces formes.

Pour cela, nous ferons observer que les covariants quadratiques du système de deux formes trilinéaires peuvent provenir de trois sources distinctes :

1.° Les Jacobiens de formes quadratiques déjà obtenues;

2.° Les covariants quadratiques des formes trilinéaires qui figurent dans le système;

3.° Les covariants quadratiques obtenus en formant l'invariant d'une forme quadratique, et d'une forme quadratique par rapport à deux séries de variables, en la regardant comme fonction d'une de ces séries de variables.

Nous allons examiner successivement ces différentes questions. En prenant la forme trilinéaire

$$\lambda f + \mu\varphi,$$

nous avons obtenus les covariants quadratiques

$$\begin{array}{ccc} s_0, & \varsigma_0, & \sigma_0; \\ s_1, & \varsigma_1, & \sigma_1; \\ s_2, & \varsigma_2, & \sigma_2. \end{array}$$

il faut y joindre les neuf covariants

$$\begin{array}{ccc} (\varsigma\,, s_0)_1, & (s_0, \sigma_0)_1, & (\sigma\,, \varsigma_0)_1; \\ (\varsigma_1, s_1)_1, & (s_1, \sigma_1)_1, & (\sigma_1, \varsigma_1)_1; \\ (\varsigma_2, s_2)_1, & (s_2, \sigma_2)_1, & (\sigma_2, \varsigma_2)_1, \end{array}$$

covariants que nous désignerons par

$$\begin{array}{ccc} u_x^2, & v_x^2, & w_x^2; \\ u'^2_y, & v'^2_y, & w'^2_y; \\ u''^2_z, & v''^2_z, & w''^2_z. \end{array}$$

Il est aisé de voir que ces dix-huit covariants sont irréductibles, c'est-à-dire ne sont pas liés par des relations linéaires.

Nous devrons, par suite, passer au second mode de formation.

Nous commencerons par établir quelques propriétés relatives à un système composé d'une forme trilinéaire et d'une ou de plusieurs formes quadratiques.

Soit un système composé de la forme quadratique a_x^2 et de la forme trilinéaire $f = p_x p'_y p''_z$.

En agissant avec a_x^2 sur f, on obtient la nouvelle forme trilinéaire

$$\psi = (ap)\, a_x p'_y p''_z\,,$$

dont nous allons former les covariants quadratiques que nous appellerons

$$\Sigma, \Sigma', \Sigma''.$$

$$2\Sigma = \begin{vmatrix} (ap)\, a_x p'_1 p''_1 & (ap)\, a_x p'_1 p''_2 \\ (\alpha\varpi)\, \alpha_x \varpi'_2 \varpi''_1 & (\alpha\varpi)\, \alpha_x \varpi'_2 \varpi''_2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} (\alpha\varpi)\, \alpha_x \varpi'_1 \varpi''_1 & (\alpha\varpi)\, \alpha_x \varpi'_1 \varpi''_2 \\ (ap)\, a_x p'_2 p''_1 & (ap)\, a_x p'_2 p''_2 \end{vmatrix}$$

$$= (ap)\,(\alpha\varpi)\,(p'\varpi')\,(p''\varpi'')\, a_x \alpha_x$$

Mais

$$(ap)\, \alpha_x + (p\alpha)\, a_x + (\alpha a)\, p_x = 0;$$

$$(\alpha\varpi)\, a_x + (\varpi a)\, \alpha_x + (a\alpha)\, \varpi_x = 0.$$

Donc

$$2\Sigma = (p'\varpi')\,(p''\varpi'')\,[(p\alpha)\, a_x + (\alpha a)\, p_x]\,[(\varpi a)\, \alpha_x + (a\alpha)\, \varpi_x]$$

$$= -(a\alpha)^2\,(p'\varpi')\,(p''\varpi'')\, p_x \varpi_x + (\alpha a)\,(\varpi a)\,(p'\varpi')\,(p''\varpi'')\, \alpha_x p_x$$

$$+ (p\alpha)\,(\varpi\alpha)\,(p'\varpi')\,(p''\varpi'').\, a_x^2.$$

Mais on a aussi

$$(\alpha a)\,(\varpi a)\,(p'\varpi')\,(p''\varpi'')\, \alpha_x p_x = (\varpi a)\,(\alpha p)\,(p'\varpi')\,(p''\varpi'')\, a_x \alpha_x$$

$$+ (pa)\,(\varpi a)\,(p''\varpi'')\,(p'\varpi').\, \alpha_x^2$$

$$= -2\Sigma + (pa)\,(\varpi a)\,(p'\varpi')\,(p''\varpi'')\, \alpha_x^2.$$

On en déduit

$$4\Sigma = -(a\alpha)^2\,(p'\varpi')\,(p''\varpi'')\, p_x \varpi_x + 2(p\alpha)\,(\varpi\alpha)\,(p'\varpi')\,(p''\varpi'')\, \alpha_x^2,$$

ou, sous une forme plus condensée,

$$\Sigma = \tfrac{1}{2}\,(a, s_0)_2 - \tfrac{1}{4}\, \mathrm{D} s_0,$$

en appelant s_0, s_1, s_2 les covariants quadratiques de f, et D le discriminant de a_x^2.

On trouve, de la même manière,

$$2\Sigma' = (ap)\,(\alpha\varpi)\,(a\alpha)\,(p''\varpi'')\, p'_y \varpi'_y.$$

En intervertissant a et α, on a, de même,

$$2\Sigma' = (\alpha p)\,(a\varpi)\,(\alpha a)\,(p''\varpi'')\, p'_y \varpi'_y\,;$$

d'ou, en observant que

$$(ap)\,(\alpha\varpi) + (a\varpi)\,(p\alpha) = (a\alpha)\,(p\varpi),$$

$$4\sum{}' = (a\alpha)^2\,(p\varpi)\,(p''\varpi'')\,p'_y\varpi'_y\,,$$

$$\sum{}' = \tfrac{1}{4}\,\mathrm{D}s_1,$$

On obtient également

$$\sum{}'' = \tfrac{1}{4}\,\mathrm{D}s_2.$$

Par suite, les covariants quadratiques de la nouvelle forme trilinéaire sont réductibles.

Son covariant cubique s'obtenant en agissant sur elle même avec l'un de ses covariants quadratiques, on voit que cette nouvelle forme trilinéaire s'obtiendrait en agissant avec a_x^2 sur le covariant cubique de f.

De ces théorèmes fondamentaux, on peut déduire d'autres propriétés. Agissons sur f une seconde fois, à l'aide de a_x^2, ce qui revient à agir sur ψ; appellons $\sum_0$, $\sum_1$, $\sum_2$, les nouveaux covariants quadratiques que l'on obtiendrait ainsi, nous aurons

$$\sum{}_0 = \tfrac{1}{2}\,(a, \sum)_2\,a_x^2 - \tfrac{1}{4}\,\mathrm{D}s_0.$$

Mais

$$\tfrac{1}{2}\,(a, \sum)_2 = \tfrac{1}{4}\,(a, s_0)_2\,\mathrm{D} - \tfrac{1}{8}\,\mathrm{D}\,(a, s_0)_2$$

Où

$$\sum{}_0 = [\tfrac{1}{4}\,(a, s_0)_2\,\mathrm{D} - \tfrac{1}{8}\,(a, s_0)_2\,\mathrm{D}]\,a_x^2 - \tfrac{1}{8}\,\mathrm{D}\,(a, s_0)_2\,a_x^2 + \tfrac{1}{16}\,\mathrm{D}^2 s_0$$

$$= \tfrac{1}{16}\,\mathrm{D}^2 s_0.$$

On trouve de même

$$\sum{}_1 = \tfrac{1}{16}\,\mathrm{D}^2 s_1\,;\quad \sum{}_2 = \tfrac{1}{16}\,\mathrm{D}^2 s_2.$$

Abstraction faite du facteur $\frac{1}{16}\,\mathrm{D}^2$, les covariants quadratiques de la nouvelle forme ne diffèrent pas de ceux de f.

On peut d'ailleurs démontrer que cette nouvelle forme est elle-même égale à $\frac{1}{4}\,\mathrm{D}.f$.

En effet, on a

$$\psi = (ap)\,a_x p'_y p''_z.$$

D'où

$$2\,(a, \psi)_x = \begin{vmatrix} (ap)\,a_1 p'_y p''_z & (ap)\,a_2 p'_y p''_z \\ \alpha_x\,\alpha_1 & \alpha_x\,\alpha_2 \end{vmatrix}$$

$$= (ap)\,(a\alpha)\,\alpha_x p'_y p''_z,$$

ou, en intervertissant les a et les α;

$$2\,(a, \psi)_x = (\alpha p)\,(\alpha a)\,a_x p'_y p''_z.$$

$$4\,(a, \psi)_x = (a\alpha)\,p'_y p''_z\,[(ap)\,\alpha_x + (p\alpha)\,a_x]$$

$$= (a\alpha)^2\,p_x p'_y p''_z.$$

Supposons maintenant que l'on ait deux formes quadratiques a_x^2, b'^2_y et la forme trilinéaire f.

Si l'on agit avec a_x^2 sur f, on obtient, comme on vient de le voir la forme ψ, dont les covariants quadratiques sont

$$\Sigma = \tfrac{1}{2}\,(a, s_0)_2\,a_x^2 - \tfrac{1}{4}\,\mathrm{D}s_0,$$

$$\Sigma' = \tfrac{1}{4}\,\mathrm{D}s_1,$$

$$\Sigma'' = \tfrac{1}{4}\,\mathrm{D}s_2.$$

Les covariants quadratiques de la nouvelle forme trilinéaire, obtenue en agissant avec b'_y sur ψ, seront, d'après le même théorème

$$\tfrac{1}{4}\,\mathrm{D}'\,\Sigma,$$

$$\tfrac{1}{2}\,(b', \Sigma')^2\,b'^2_y, - \tfrac{1}{4}\,\mathrm{D}'\,\Sigma',$$

$$\tfrac{1}{4}\,\mathrm{D}'\,\Sigma'',$$

D' désignant le discriminant de b'^2_y.

En conséquence, ces covariants sont encore égaux à

$$\tfrac{1}{8}\,\mathrm{D}'\,(a, s_0)_2\,a_x^2 - \tfrac{1}{16}\,\mathrm{DD}'\,s_0;$$

$$\tfrac{1}{8}\,\mathrm{D}'\,(b', s_1)_2\,b'^2_y - \tfrac{1}{16}\,\mathrm{DD}'s_1,$$

$$\tfrac{1}{16}\,\mathrm{DD}'\,s_2.$$

On peut introduire une forme quadratique nouvelle c''_z; de cette manière on obtiendra une autre forme trilinéaire, dont les covariants quadratiques seront des fonctions de la forme

$$\lambda\,a_x^2 + \mu s_0,$$

$$\lambda'\,b'^2_y + \mu s_1,$$

$$\lambda''\,c''^2_z + \mu s_2.$$

Soit encore le système composé des deux formes quadratiques a_x^2, b_x^2, et des deux formes trilinéaires

$$f = p_x p'_y p''_z ; \quad \varphi = l_x l'_y l''_z .$$

A l'aide de ce système, on peut former les covariants trilinéaires

$$\psi = (ap)\, a_x p'_y p''_z ; \quad \chi = (bl)\, b_x l'_y l''_z .$$

Nous n'avons pas à nous occuper des covariants quadratiques de ces formes, prises isolément ; mais nous devons encore examiner leurs covariants quadratiques intermédiaires.

Soit

$$C_x^2 = \frac{d^2\psi}{dy_1 dz_1} \cdot \frac{d^2\chi}{dy_1 dz_2} - \frac{d^2\psi}{dy_1 dz_2} \cdot \frac{d^2\chi}{dy_2 dz_1} - \frac{d^2\psi}{dy_2 dz_1} \cdot \frac{d^2\chi}{dy_1 dz_2} + \frac{d^2\psi}{dy_2 dz_2} \cdot \frac{d^2\chi}{dy_2 dz_1} \cdot$$

Nous avons

$$C_x^2 = (ap)\,(bl)\,(p'l')\,(p''l'')\, a_x b_x .$$

Or

$$(ap)\,(bl) + (al)\,(pb) + (ab)\,(lp) = 0.$$

Donc

$$C_x^2 = (pl)\,(p'l')\,(p''l'')\,(ab)\, a_x b_x + (al)\,(bp)\,(p'l')\,(p''l'')\, a_x b_x .$$

Il suffira d'examiner le second terme.

$$(al)\,(bp)\,(p'l')\,(p''l'')\, a_x b_x = (p'l')\,(p''l'')\left[(lb)\, a_x + (ba)\, l_x\right]\left[(pa)\, b_x + (ab)\, p_x\right]$$

$$= -(ab)^2\,(p'l')\,(p''l'')\, p_x l_x + (p'l')\,(p''l'')\,(lb)\,(pb)\, a_x^2$$

$$+ (p'l')\,(p''l'')\,(ba)\,(pa)\, b_x l_x .$$

Le premier et le second termes du second membre sont réductibles.

$$(ap)(bl)(p'l')(p''l'')\, a_x b_x + (ap)(ba)(p'l')(p''l'') b_x l_x = (ap)(p'l')(p''l'') b_x\left[(bl) a_x + (ba) l_x\right].$$

Mais

$$(bl)\, a_x + (la)\, b_x + (ab)\, l_x = 0.$$

Donc

$$(ap)\,(bl)\,(p'l')\,(p''l'')\, a_x b_x + (ap)\,(ba)\,(p'l')\,(p''l'')\, b_x l_x$$

$$= 2\,(ap)\,(bl)\,(p'l')\,(p''l'')\, a_x b_x + (ap)\,(p'l')\,(p''l'')\,(la)\, b_x^2 .$$

Il en résulte

$$(ap)\,(ba)\,(p'l')\,(p''l'')\, b_x l_x = C_x^2 + (ap)\,(la)\,(p'l')\,(p''l'')\, b_x^2$$

Donc

$$2C_x^2 = \mathrm{I}.\,(ab)\,a_x b_x + (p'l')\,(p''l'')\,(lb)\,(pb).\,a_x^2 + (p_l l')\,(p''l'')\,(ap)\,(al)\,b_x^2$$
$$- (ab)^2\,(p'l')\,)p''l'')\,p_x l_x.$$

Le covariant C_x^2 est donc réductible aux formes données, à leur jacobien, et au covariant intermédiaire de f, φ.

Examinons encore le covariant intermédiaire C'^2_y des deux formes ψ et χ. Pour arriver aisément à son expression, supposons que l'une des formes données, f, par exemple, soit réduite à son expression canonique.

On trouve alors

$$\psi_{111} = - a_1\, p_{111}, \qquad \chi_{212} = b_1\, l_{212} - b_2\, l_{112},$$
$$\psi_{112} = 0,$$
$$\psi_{211} = - a_2\, p_{111}, \qquad \chi_{112} = b_0\, l_{212} - b_1\, l_{112}.$$
$$\psi_{212} = 0,$$

Le coefficient de y^2 dans C'^2_y est donc

$$p_{111}\,[(a_2 b_0 - a_1 b_1)\, l_{212} + (a_1 b_2 - a_2 b_1)\, l_{112}].$$

Le premier terme du covariant qu'on aurait obtenu en opérant avec a sur φ et b sur f, aurait été, de même

$$p_{111}\,[(a_0 b_2 - a_1 b_1)\, l_{212} + (a_2 b_1) - (a_1 b_2)\, l_{112}];$$

appelons $K_y'^2$ ce covariant, nous aurons

$$C'^2_y + K'^2_y = (ab)^2\,(pl)\,(p''l'')\,p'_y l'_y,$$

relation qui résulte d'ailleurs directement à l'expression symbolique de C'^2_y et de K'^2_y.

En effet, puisque l'on a

$$C'^2_y = (ap)\,(bl)\,(ab)\,(p''l'')\,p'_y l'_y,$$
$$K'^2_y = (bp)\,(al)\,(ba)\,(p''l'')\,p'_y l'_y,$$

on en déduit immédiatement

$$C'_y + K'^2_y = (ab)\,(p''l'')\,p'_y l'_y\,[(ap)\,(bl) + (al)\,(pb)]$$
$$= (ab)^2\,(pl)\,(p''l'')\,p'_y l'_y.$$

Mais on a aussi

$$C'^2_y - K'^2_y = [(a_2 b_0 - a_0 b_2)\, p_{111} l_{212} + 2(_1 b_2 - a_2 b_1)\, p_{111} l_{112}]\, y_1^2 + \ldots .$$

Posons

$$(p''l'')\, p_x l_x p'_y l'_y = r_x^2 \rho_y^2 \text{ et } (ab)\, a_x b_x = t_x^2.$$

On aura

$$C'^2_y - K'^2_y = 2(rt)^2 \rho_y^2.$$

Le covariant C'^2_y est donc réductible à des covariants quadratiques connus, et à ceux qui proviennent de la troisième source.

Les quelques théorèmes compris dans ce paragraphe contiennent en grande partie la théorie du système composé d'une forme trilinéaire et de formes quadratiques.

Mais, en outre, nous sommes conduit à cette conséquence que les covariants quadratiques, provenant du second mode de formation, ne peuvent nous mener à aucun covariant qui ne soit compris dans ceux que nous avons rencontrés, puisque toutes les formes trilinéaires dont nous pourrions nous servir résultent, en dernière analyse, de l'action de covariants quadratiques sur f et φ.

Il nous reste, par suite, à examiner les covariants quadratiques issus du troisième mode de formation.

Pour cela, prenons les covariants quadratiques par rapport à une variable

$$s_0,\ \varsigma_0,\ \sigma_0,\ u_x^2,\ v_x^2,\ w_x^2,$$

et voyons le résultat de leur action sur un covariant deux fois quadratique.

Considérons, par exemple

$$T = t_x^2\, \theta_z^2,$$

et agissons sur lui avec s_0.

Nous obtenons

$$(st)^2\, \theta_z^2.$$

Nous trouvons aisément

$$(st)^2\, \theta_z^2 = -\tfrac{1}{2}\, \text{I}.\ s_2 + (\varsigma_2, s_2),$$

$$= -\tfrac{1}{2}\, s_2 + u''^2_z.$$

Si l'on opère avec σ_0, on trouve, naturellement, un résultat analogue. L'action de ς_0, nous conduit à

$$(\varsigma t)^2\, \theta_z^2 = -\text{I}.\ \varsigma_2 - \tfrac{1}{2}\, v''^2_z.$$

Si l'on emploie une des trois formes suivantes, u_x^2, par exemple, on trouve un covariant quadratique

$$\alpha \mathrm{I}\, u''^{\,2}_{x} + \beta.\, \mathrm{D}\sigma_2 + \gamma\, (\varsigma_2, s_2)_2\, \varsigma_2 + [(\delta\, \mathrm{I}^2 + \varepsilon\, (s_2, \sigma_2)_2]\, s_2,$$

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ étant des coefficients numériques, faciles à déterminer.

La même conclusion se vérifie pour les covariants suivants: nous sommes, par suite, conduit à admettre que le système de deux formes trilinéaires, possède dix-huit covariants quadratiques irréductibles.

VI. Dans un des paragraphes précédents, nous nous sommes occupé des trois covariants quartiques qui, égalés à zéro, représentent les points de ramification de l'homographie H_1^2, définie par les deux égalités

$$f = 0, \quad \varphi = 0.$$

A ces points correspondent des éléments doubles dans chaque série nous allons déterminer les covariants qui représentent ces éléments.

Pour y arriver, il faudra évidemment éliminer y_1, y_2, par exemple, entre les formes

$$(a''\alpha'')\, a_2\, \alpha_2\, a'_y\, \alpha'_y$$

et

$$s_1\, \sigma_1 - \varsigma_1^2$$

L'élimination pourrait conduire à des calculs assez longs, si on ne les simplifiait de la manière suivante.

Comme nous venons de le faire remarquer, il faut éliminer y_1, y_2 entre une forme quadratique à deux séries de variables et son discriminant, à l'égard d'une des séries.

Soit donc

$$\chi = a_x^2\, a'^{\,2}_y$$

une telle forme.

Nous pourrons employer l'expression réduite

$$x_1^2\, (\mathrm{A}y_1^2 - \mathrm{B}y_2^2) - 4\mathrm{C}\, x_1 x_2 y_1 y_2 + x_2^2\, (-\mathrm{D}y_1^2 + \mathrm{E}y_2^2).$$

Cette forme canonique s'obtient en employant la double substitution linéaire qui ramène à leur forme canonique les deux covariants

$$\mathrm{C}_y^4 = (a\alpha)^2\, \alpha'^{\,2}_y\, \alpha'^{\,2}_y; \quad \mathrm{R}_x^4 = (a'\alpha')^2\, a_x^2\, \alpha_x^2.$$

Nous allons faire voir d'ailleurs qu'il en est ainsi. (1)

La forme

$$\chi = a_x^2\, a'^{\,2}_y$$

(1) Cette solution a été indiquée par nous dans une Note insérée aux *Comptes Rendus*. t. XCIV, p. 424, 13 févr. 1882.

donne naissance à une seconde forme biquadrique

$$\psi = (a\alpha)\,(a'\alpha')\; a_x\, \alpha_x\, a'_y\, \alpha'_y.$$

Celle-ci possède, à son tour, deux covariants quartiques correspondants que nous désignerons par

$$P_x^4,\ T_y^4.$$

On a

$$P_x^4 = kR_x^4 + k'\,(RR')^2\, R_x^2\, R'^2_x\,;$$

$$T_x^4 = k\,G_y^4 + k'\,(GG')^2\, G_x^2\, G'^2_x\,:$$

k étant un invariant, k' une coefficient numérique.
Considérons le faisceau de formes

$$\lambda.\ \chi + \mu.\ \psi,$$

dont les covariants quartiques sont

$$R_{\lambda\mu} = \lambda^2\, R_x^4 + \mu^2\, P_x^4,$$

$$G_{\lambda\mu} - \lambda^2\, G_y^{\prime\prime} + \mu^2\, T_y^4$$

Des expressions que nous avons données pour P_x^4, T_y^4, il suit que l'on peut mettre $R_{\lambda\mu}$, $G_{\lambda\mu}$ sous la forme

$$\lambda'\, R_x^4 + \mu'\,(RR')^2\, R_x^2\, R'^2_x$$

$$\lambda'\, G_y^4 + \mu'\,(GG')^2\, G_y^2\, G'^2_y.$$

Il en résulte qu'il existe des valeurs de λ', μ' et par suite de λ, μ, telles que ces deux covariants soient des carrés.

Mais ces covariants représentent, lorsqu'on les égale à zéro, les points de ramification des groupes caractérisés par

$$\lambda\chi + \mu\psi = 0.$$

Pour ces déterminations de λ, μ, ces points de ramification se réduisent à deux couples, au lieu de quatre, et coincident avec les points doubles.

Prenons comme nouvelles origines, un des systèmes ainsi obtenus. Les points doubles et les points de ramification seront alors représentés par les équations

$$Mx_1^2\, x_2^2 = 0,$$

$$Ny^2_1\, y^2_2 = 0.$$

Les valeurs correspondantes de

$$\lambda_1 \chi + \mu_1 \psi,$$

$$\lambda_2 \chi + \mu_2 \psi,$$

doivent, par suite, être vérifiées par l'un des systèmes

$$x_1 = 0 \; ; \; y_1{}^2 = 0 \; ; \; x_1 = 0, \; y_2{}^2 = 0.$$

et de même pour

$$x_2 = 0.$$

On aura, en conséquence

$$\lambda_1 \chi + \mu_1 \psi = p x^2{}_1 y^2{}_1 + 2q x_1 x_2 y_1 y_2 + r x_2{}^2 y_2{}^2$$

$$\lambda_2 \chi + \mu_2 \psi = p' x^2{}_1 y^2{}_2 + 2q' x_1 x_2 y_1 y_2 + r' x^2{}_2 y_1.$$

La combinaison de ces deux égalités conduit nécessairement à la forme indiquée plus haut pour χ.

Au surplus, comme on le voit, la substitution employée est précisément l'une de celles qui ramènent les covariants quartiques à leur forme canonique.

Si nous employons cette transformée, il est facile d'arriver à l'equation des points doubles.

En effet en éliminant x_1, x_2, entre les équations

$$x_1^2 (A y_1^2 - B y_2^2) - 4 C x_1 x_2 y_2 y_2 + x_2^2 (- D y_1^2 + E y_1^2) = 0,$$

$$AB \, x_1^4 + DE x_2^4 + (4C_1^2 - AE - BD) \, x_1^2 \, x_2^2 = 0,$$

on trouve

$$ADC^2 \, y_1^4 + BEC^2 y_2^4 + [C^2 (AE + BD) - A^2E^2 - B^2D^2 + 2A \, BDE] y_1^2 y_2^2 , = 0 \; ;$$

on trouve de même

$$ABC^2 \, x_1^4 + DEC^2 \, x_2^4 + [C^2 \, (AE + BD) - A^2E^2 - B^2D^2 + 2ABDE] x_1^2 x_1^2 = 0.$$

Le forme même des expressions que nous venons de rencontrer fait voir immédiatement que ces quartiques ont les mêmes invariants.

Il est aisé, maintenant, d'obtenir les équations des points doubles de l'homographie H_1^2 définie par

$$f = a_x \, a'_y \, a''_z = 0,$$

$$\varphi = \alpha_x \, \alpha'_y \, \alpha''_z = 0.$$

Posons

$$\lambda_x^4 = [(s_0, \sigma_0)_1]^2 + 4(s_0, \varsigma_0)_1 (\sigma_0, \varsigma_0)_1,$$

$$\mu_y^4 = [(s_1, \sigma_1)_1]^2 + 4(s_1, \varsigma_1)_1 (\sigma_1, \varsigma_1)_1,$$

$$\nu_z^4 = [(s_2, \sigma_2)_1]^2 + 4(s_2, \varsigma_2)_1 (\sigma_2, \varsigma_2).$$

De plus, nous faisons, comme autrefois

$$l_x^4 = (s_0 \sigma_0 - \varsigma_0^2),\ m_y^4 = (s_1 \sigma_1 - \varsigma_1^2),\ n_z^4 = (s_2 \sigma_2 - \varsigma_2^2)$$

et

$$I_0 = (s_0, \sigma_0)_2,\ I_1 = (s_1, \sigma_1)_2;\ I_2 = (s_2, \sigma_2)_2$$

Nous trouvons, de cette manière, six groupes de points doubles

$$A_x^4 = (I_2 - I_0)\, l_x^4 - \lambda_x^4; \qquad A_x'^4 = (I_1 - I_0)\, l_x^4 - \lambda_x^4,$$

$$B_x^4 = (I_0 - I_1)\, m_y^4 - \mu_y^4; \qquad B_y'^4 = (I_2 - I_1)\, m_y^4 - \mu_y^4,$$

$$C_z^4 = (I_1 - I_2)\, n_z^4 - \nu_z^4; \qquad C_z'^4 = (I_0 - I_2)\, n_z^4 - \nu_z^4.$$

Les deux groupes de points doubles distincts sont en involution, comme on voit, avec les points de ramification.

Lorsqu'il s'agit, non plus d'une homographie H_t^2, mais d'une involution I_t^2, définie par les deux équations

$$f = a_x a_y a_z = 0,$$

$$\varphi = \alpha_x \alpha_y \alpha_z = 0,$$

ces six covariants deviennent identiques à ΩJ.

J est le Jacobien des deux formes

$$a_x^3,\ \alpha_x^3$$

et Ω est le combinant cubique des deux formes c'est-à-dire l'invariant qui s'évanouit lorsque

$$a_x^3 + m\alpha_x^3$$

peut devenir un cube par une détermination convenable de m.

Nous aurons, en employant les notations dont Clebsch fait usage dans la théorie des formes binaires

$$\Omega J = [(\Delta, \nabla)_1]^2 + 4(\Delta, \Theta)_1 (\nabla, \Theta)_1.$$

D'un autre côté, le calcul symbolique conduit facilement, dans ce cas, à l'égalité

$$\Omega J = -\tfrac{1}{2}\left[\Delta_x^2\,\varpi^2 - 2\,p\varpi\,\Theta_x^2 + p^2\,\nabla_x^2\right],$$

p et ϖ étant deux des six covariants linéaires des systèmes de deux formes cubiques, covariants dont les analogues n'existent pas dans le système que nous étudions en ce moment.

VII. Nous avons consacré, en grande partie, ce qui précède, à l'examen des covariants quadratiques et des covariants quartiques, réductibles à des combinaisons des premiers, qui avaient une importance particulière au point de vue géométrique: nous allons dire quelques mots des covariants biquadriques, sans cependant prétendre épuiser complètement ce sujet.

Nous pouvons observer que ces covariants, dans le cas actuel, proviendront de sources distinctes: 1º de l'action mutuelle de deux formes trilinéaires; 2º de l'action d'une forme quadratique sur une forme biquadrique; 3º de l'action de deux formes biquadriques entre elles ou d'une telle forme sur elle-même; 4º de l'action d'un covariant quartique sur une forme biquadrique. Quant à ceux qui proviennent de cette dernière source, nous n'aurions à nous en occuper que dans le cas où il existerait des covariants quartiques non réductibles.

Nous allons d'abord éliminer un certain nombre de ces covariants par les remarques suivantes.

Soit

$$a_x^2\;a_y'^2$$

une forme biquadrique.

Elle donne naissance à

$$h_x^2\,h_y'^2 = (a\alpha)\,(a'\alpha')\,a_x\alpha_x\,a'_y\alpha'_y,$$

puis à

$$(ah)\,(a'h')\,a_xh_x\;\;a'_yh'_y.$$

Lorsque la forme biquadrique provient de l'action mutuelle de deux formes trilinéaires nous allons faire voir que la première de ces deux formes est réductible à la forme elle-même et à une combinaison des covariants quadratiques de formes trilinéaires.

Soit, par exemple,

$$\eta = (a''\alpha'')\,a_x\alpha_x\;a'_y\alpha'_y.$$

Lorsque f est réduit à sa forme canonique, nous avons

$$\eta = x_1^2[a_{111}\alpha_{112}y_1^2 + \alpha_{111}a_{122}y_1y_2] + x_1x_2[a_{111}\alpha_{212}y_1^2 + (a_{111}\alpha_{222} - a_{222}\alpha_{111})y_1y_2 - a_{222}\alpha_{121}y_2^2]$$
$$+ x_2^2[-a_{222}\alpha_{211}y_1y_2 - a_{222}\alpha_{221}y_2^2].$$

Appelons ξ le covariant biquadrique déduit de cette forme, nous aurons

$$\xi = x_1^2\left[\tfrac{1}{4}\{a_{111}\alpha_{212}(a_{111}\alpha_{222} - a_{222}\alpha_{111}) - a^2_{111}\alpha_{122}\alpha_{212}\}y_1^2 - \tfrac{1}{2}a_{111}a_{222}\alpha_{112}\alpha_{121}y_1y_2\right]$$
$$+ x_1x_2\left[\tfrac{1}{2}\{-a_{111}a_{222}\alpha_{122}\alpha_{211}\}y_1^2 + (-a_{111}a_{222}\alpha_{112}\alpha_{221})y_1y_2 + \quad\right] + \ldots.$$

Nous n'écrivons que les coefficients nécessaires pour vérifier la relation

$$4\xi = I\eta - \varsigma_0\varsigma_1 + \tfrac{1}{2}(s_0\sigma_1 + s_1\sigma_0)$$

Par suite, ce covariant est réductible à des covariants déjà connus ; la seconde forme biquadrique dérivée se ramène à l'une de celles qui proviennent des autres sources.

Voyons quel peut être l'effet de l'action d'une forme quadratique sur une forme biquadrique, celle-ci provenant de la combinaison de deux formes trilinéaires.

Supposons que l'on opère avec S_0 sur $(f, \varsigma)_2$.

Nous aurons

$$\{S_0, (f\varphi_1)_2\}_x = 2a^2_{111}a_{222}x_1^2[\alpha_{112}y_1^2 + \alpha_{122}y_1y_2] + 2a_{111}a^2_{222}x_2^2[\alpha_{211}y_1y_2 + \alpha_{221}y_2^2]$$

Or on peut observer sans peine que le second membre est égal à

$$-2(Q, \varphi)_2 - s_0\varsigma_1$$

On obtiendra une relation analogue si l'on opère avec σ_0.

Au contraire ς_i amenèra des formes nouvelles.

Proposons-nous encore de voir l'action d'une forme quadratique, jacobienne de deux autres, sur une forme biquadrique.

Nous pouvons considérer la question à un point de vue tout à fait général et supposer que l'on ait le formes

$$a_x^2,\ b_x^2,\ \varpi = p_x^2 q_y^2$$

En agissant avec b_x^2 d'abord sur ϖ, nous obtenons

$$(bp)\, b_x p_x q_y^2.$$

Si sur cette nouvelle forme, nous agissons avec a_x^2, nous trouvons

$$(ab)(bp)\, a_x p_x q_y^2 + (bp)(ap)\, a_x b_x q_y^2$$

Lorsque l'on effectue ces opérations dans l'ordre inverse, on trouve

$$(ba)\,(ap)\,b_x\,a_x\,q_y^2 + (bp)\,(ap)\,a_x\,b_x\,q_y^5.$$

La différence de ces deux covariants est précisement le résultat de l'action de

$$(ab)\,a_x\,b_x$$

per la forme biquadrique.

On obtient ainsi

$$(ab)\,p_x\left[(ap)\,b_x + (bp)\,a_x\right]q_y^2$$

or

$$(ab)\,p_x + (bp)\,a_x + (pa)\,p_x = 0.$$

Le covariant est donc égal à

$$(ap)^2\,q_y^2\,b_x^2 - (bp)^2\,q_y^2 .\,a_x^2$$

nous aurons encore les formules de réduction

$$[a,\,(b,\,\varpi)_x]_x = (pa)^2\,q_y^2\,b_x^2 - (ab)^2\,p_x^2\,q_y^2;$$

$$[b,\,(a,\,\varpi)_x]_x = (pb)^2\,q_y^2\,a_x^2 - (ab)^2\,p_x^2\,q_y^2.$$

Par suite l'action successive de deux formes quadratiques, ou du Jacobien de ces deux formes conduira à la forme biquadrique elle-même et à des covariants quadratiques.

Il en résultera que les covariants t, θ, τ ne conduiront à aucune forme biquadrique nouvelle et qu'il ne sera pas nécessaire d'agir plusieurs fois de suite avec les covariants s, ς, σ.

Nous avons dit, en commençant ce mémoire, que notre intention n'était pas de présenter une théorie complète du système de deux formes trilinéaires: nous ne nous étendrons pas plus longuement sur ces covariants.

Nous nous bornerons encore à indiquer quelques formules de réduction. Soient

$$(\varsigma_0,\,\varphi)_x = \Lambda,\ \ (\varsigma_1,\,\varphi)_y = \mathrm{M},\ \ (\varsigma_2,\,\varphi)_z = \mathrm{N}$$

on trouve aisément

$$(\Lambda,\,\varphi)_x - (\mathrm{M},\,\varphi)_x - (\mathrm{N},\,\varphi)_x = (f,\,\mathrm{K})_x$$

Puis

$$(\mathrm{M},\,\varphi)_x = -\,\varsigma_1\,\sigma_2\,;\ \ (\mathrm{N},\,\varphi)_x = -\,\varsigma_2\,\sigma_1,$$

ce qui donne

$$(\Lambda,\,\varphi)_x = (f,\,\mathrm{K})_x - \varsigma_1\,\sigma_2 - \varsigma_2\,\sigma_1$$

et d'autres relations analogues.

Ces formules, et celles qui précèdent, permettent de ramener un grand nombre de covariants biquadriques à

$$(f, K)_x, (f, K)_y, (f, K)_z ;$$

$$(\varphi, Q)_x, (\varphi, Q)_y, (\varphi, Q)_z .$$

Pour terminer, nous donnerons l'expression des invariants de quelques unes de ces formes, celles qui proviennent de l'action de deux formes trilinéaires.

Clebsch a montré que toute forme doublement quadratique a trois invariants fondamentaux U, V, W.

Considérons encore

$$(x^2, y^2) = x_1^2[a_{111}\alpha_{112}y_1^2 + a_{111}\alpha_{122}y_1y_2] + x_1x_2[a_{111}\alpha_{212}y_1^2 + (a_{111}\alpha_{222} - a_{222}\alpha_{111})y_1y_2 - a_{222}\alpha_{122}y_2^2]$$
$$+ x_2^2[-\alpha_{211}\, a_{222}\, y_1y_2 - \alpha_{221}\, a_{222}\, y_2^2].$$

Nous aurons

$$-6\,U = 4\left[2\frac{I^2}{16} + \frac{1}{2}a_{111}a_{222}(\alpha_{122}\alpha_{211} + \alpha_{212}\alpha_{111} - 2\alpha_{112}\alpha_{221})\right]$$

$$= \frac{I^2}{2} - \frac{1}{2}\left[(s_0, \sigma_0)_2 + (s_1, \sigma_1)_2 - 2(s_2, \sigma_2)_2\right]$$

$$= \frac{3}{2}(I_2 - D'')$$

en se servant des formules que nous avons données précèdemment.

Nous trouvons également

$$-8V = a^2_{111}\, a_{222}\, \alpha_{221}(\alpha_{222}\,\alpha_{112} - \alpha_{122}\,\alpha_{212})$$
$$- a_{111}\, a^2_{212}\, \alpha_{112}(\alpha_{111}\,\alpha_{221} - \alpha_{121}\,\alpha_{211})$$

c'est-à-dire

$$-8\,V = (s_2\, \varsigma_2)(\varsigma_2\, \sigma_2)(\sigma_2\, s_2)$$

On peut, d'ailleurs, démontrer bien simplement toutes ces relations en remarquant que

$$(a''\alpha'')\, a_x\alpha_x\, a'_y\, \alpha'_y$$

et

$$\lambda^2 s_2 + 2\lambda\mu\, \varsigma_2 + \mu^2\sigma_2$$

regardées toutes deux comme formes biquadriques, ont les mêmes invariants.

Quant à W, nous n'aurons pas à nous en occuper puisque cet invariant est une fonction linéaire de U^2 et de l'invariant quadratique du covariant quartique, invariant dont nous avons donné plus haut l'expression.

Ces invariant s'expriment, comme on voit, au moyen de ceux des covariants quadratiques: il n'est donc pas nécessaire de les examiner puisque tous les covariants quadratiques que nous avons obtenus ont été ramenés à dix-huit d'entre eux.

Les formes invariantes que nous avons rencontrées jusqu'ici et que nous n'avons pas réduites à des expressions plus simples, sont au nombre de cinquante-six: douze covariants trilinéaires, dix-huit quadratiques, quinze biquadriques et onze invariants.

Nous ne pourrions assurer, néanmoins, que parmi ces formes, il ne s'en trouve pas quelques unes de superflues et, d'un autre côté, que nous ayons enuméré toutes les formes possibles.

VIII. Pour finir ce Mémoire, forcément bien incomplet, nous indiquerons sommairement une des principales applications que l'on peut faire du système que nous venons d'étudier.

Soient

$$f = a_x a'_y a''_z, \quad \varphi = \alpha_x \alpha'_y \alpha''_z,$$

les deux formes données que nous supposerons, comme tantôt, les plus générales possibles ou au moins telles que l'un de deux invariant D et Δ soit différent de zéro.

En prenant pour origines les éléments neutres de f, cette forme s'écrira

$$a_{111} x_1 y_1 z_1 + a_{222} x_2 y_2 z_2$$

Une nouvelle transformation linéaire, conservant les éléments neutres comme origines, mais projetant tout le système de points donnés par

$$f = 0,$$

sur un autre système de trois droites, donnera à f la forme plus simple

$$f \equiv x_1 y_1 z_1 - x_2 y_2 z_2.$$

Nous aurons alors à étudier le système

$$f \equiv x_1 y_1 z_1 - x_2 y_2 z_2; \quad \varphi \equiv \sum b_{ikl} x_i y_k z_l.$$

Les groupes donnés par

$$f = 0, \quad \varphi = 0,$$

peuvent alors se représenter simplement, comme nous l'avons fait voir ailleurs

En effet, si nous imaginons que les rapports $\frac{x_1}{x_2}$, $\frac{y_1}{y_2}$, $\frac{z_1}{z_2}$, soient les paramètres de trois faisceaux de droites

$$x_1 \alpha - x_2 \beta = 0,$$
$$y_1 \beta - y_2 \gamma = 0,$$
$$z_1 \gamma - z_2 \alpha = 0,$$

nous pouvons dire que le système considéré représente l'ensemble des rayons homologues concourants de l'homographie caractérisée par la relation

$$\varphi = 0.$$

Les points d'intersection engendrent une cubique passant par les centres des faisceaux.

Cette cubique aura pour équation

$$(b_{111} + b_{222}) \alpha\beta\gamma + b_{112} \beta\gamma^2 + b_{121} \beta^2\alpha + b_{211} \alpha^2\gamma + b_{122} \beta^2\gamma + b_{212} \gamma^2\alpha + h_{221} \alpha^2\beta = 0.$$

Les groupes de ramification definissent les faisceaux de tangentes issues des trois centres: on a immédiatement, le théorème connu, dû à M. Salmon, sur la constance du rapport anharmonique.

Les rayons doubles sont les droites qui joignent les centres des faisceaux homographiques aux points de contact des tangentes issues du troisième centre.

Il est facile de trouver l'interprétation des équations

$$\lambda^2 s_i + 2\lambda\mu \varsigma_i + \mu^2 \sigma_i = 0.$$

Imaginons un triangle dont les côtés aient pour équations

$$\alpha = 0, \ \beta = 0, \ \gamma = 0.$$

L'équation la plus générale de la cubique passant par les sommets de ce triangle est

$$A_{112} \alpha^2\beta + A_{113} a^2\gamma + A_{122} \alpha\beta^2 + A_{223} \beta^2\gamma + A_{133} \alpha\gamma^2 + A_{233} \beta\gamma^2 + 2A_{123} \alpha\beta\gamma = 0.$$

Pour l'identifier avec l'équation précédente, nous devons poser

$$b_{111} = A_{123} + \lambda, \ b_{112} = A_{112}, \ b_{121} = A_{133}, \ b_{211} = A_{223}$$
$$b_{122} = A_{113} \qquad b_{212} = A_{122}, b_{221} = A_{233}, \ b_{222} = A_{123} - \lambda.$$

Alors la forme trilinéaire la plus générale qui, égalée à zéro, représentera l'homographie propre à engendrer la cubique sera

$$\varphi + \lambda f = 0.$$

Nous voyons d'abord par là que la théorie de cubiques s'identifie en quelque sorte avec le système que nous venons d'étudier dans ses traits généraux.

Les covariants quadratiques que nous avons signalés, il y a quelques instants représentent maintenant les systèmes de trilatères passant par les trois sommets du triangle et se coupant en six autres points de la cubique.

Si nons formons le discriminant de

$$\varphi + \lambda f,$$

nous obtenons

$$D\lambda^4 + 4\,D'\lambda^3 + 6D''\,\lambda^2 + 4\,\Delta'\lambda + \Delta.$$

Dans le cas actuel D' s'annule. C'est la condition nécessaire et suffisante pour qu'un système de deux formes trilinéaires puisse être représenté par une cubique plane.

Ce discriminant s'annule, en général, pour quatre valeurs de λ.

Alors les covariants quadratiques

$$\lambda^2 s_i + 2\lambda \varsigma_i + \sigma_i \qquad (i = 0,\ 1,\ 2)$$

sont des carrés.

Les trilatères, dont il vient d'être question, se réduisent à un triangle inscrit à la courbe.

Nous ne ferons que mentionner la propriété de la forme quartique qui vient d'être employée et des covariants de ramification d'avoir les mêmes invariants que la forme ternaire qui, égalée à zéro, représente la cubique.

Il est aussi facile d'avoir, dans ce système, une représentation des covariants biquadriques les plus importants.

Nous pouvons encore signaler la liaison qui existe entre le système de deux formes trilinéaires et la représentation des points de la cubique à l'aide des fonctions elliptiques.

Mais, comme nous l'avons dit, nous ne voulons qu'indiquer ces différentes questions pour montrer l'intérêt que semble présenter la théorie actuelle au point de vue des applications géomètriques et analytiques.

Nous pourrions mentionner, comme pouvant servir à la représentation géométrique complète du système actuel, l'intersection de deux surfaces du troisième ordre, ayant trois droites communes.

Nous espérons développer un jour ces différentes théories et appliquer ainsi les résultats que nous avons eu l'occasion de rencontrer dans notre Mémoire.

COMUNICAZIONI

Il Ch. P. Francesco Saverio Provenzali intertenne l'Accademia intorno ad un quesito proposto nel Congresso degli elettricisti tenuto a Parigi nel settembre prossimo passato. Il quesito è, se i fili telegrafiei e telefonici sospesi lungo le case della città e sui tetti degli edifizi debbano considerarsi come un preservativo o non piuttosto come un pericolo in ordine alle scariche elettriche dell'atmosfera.

Il disserente fece da prima osservare, che a misura che cresce il numero delle masse metalliche comunicanti colla Terra, crescono anche le vie aperte all'elettrico dell'aria di scaricarsi lentamente e senza pericolo nel suolo; epperò che nello stato normale dell'elettricità atmosferica i fili telegrafici e telefonici vogliono essere considerati come ausiliari dei parafulmini nel rendere meno frequenti e pericolose le scariche temporalesche. Passando quindi al caso in cui questi fili vengano investiti dal fulmine, enumerò le circostanze nelle quali si potrebbe temere che la corrente fulminea andasse in tutto o in parte a scaricarsi nel suolo per le vicine abitazioni. Queste circostanze non essendo gran fatto diverse da quelle che fanno deviare il fulmine dai conduttori dei parafulmini male costruiti, conchiuse che a cessare ogni timore basterà che nel mettere in opera i fili telegrafici e telefonici si osservino esattamente tutte le prescrizioni che la teoria e l' esperienza hanno mostrato doversi osservare nella collocazione de'conduttori dei parafulmini.

Il Dott. Matteo Lanzi comunica all'Accademia di avere nuovamente avuto la favorevole occasione di raccogliere in copia la *Nitzschia* (*Bacillaria*) *paradoxa* Grun. vivente nello Stagno di Maccarese, e di averne potuto osservare i movimenti dei quali tenta dare una spiegazione nel modo che segue.

Questa specie si vede composta da più frustuli aggregati insieme ed aderenti fra loro pel dorso delle valve, in modo da comporre una serie in forma di breve nastro. Singolare si è che in questa serie di frustuli paralleli ciascuno di essi mantiene i suoi muovimenti in direzione dell'asse longitudinale del frustulo. Da ciò ne segue che, in una serie rettangolare mentre alcuni si portano in un lato, altri scorrono nell' altro, per ritornare poi indietro e disporsi nuovamente in serie rettangolare, ovvero dirigersi verso il lato opposto, camminando ciascuno sopra la propria linea e senza distaccarsi fra loro.

Dapprima si potrebbe immaginare che il disgregamento venisse impedito

da una sottile membrana lassa ed elastica, la quale avvolgendo la intera serie, pure permettesse i movimenti ai singoli frustuli che la compongono. Però una tale membrana debbo confessare di non essere giunto giammai a vederla, nè so che sia stata osservata da altri. Così ancora si potrebbe supporre che nei punti di contatto fra i diversi frustuli potessero esistere delle piccole cavità, le quali simili a ventose temporanee o stabili avessero forza di tenerli uniti. Ma anche queste non avendole mai incontrate, nè piacendomi il vagare nel campo delle supposizioni, credo che nel momento presente convenga meglio escludere la esistenza dell'una e delle altre, e tentare di spiegare il fenomeno in altro modo. L'aggregamento dei frustuli a me sembra, si debba ripetere dalla forza di coesione esercitata dal coleoderma, il quale li riveste e li avvolge all'esterno sotto forma di una materia mucoso-gelatinosa ed agglutinante. Una tale sostanza mentre permette alle valve di ciascun frustulo di scorrere agevolmente sopra la superficie dei frustuli prossimi, ne impedisce tuttavia il distacco, anche quando la sua forza di coesione si eserciti su piccole superfici in vicinanza delle estremità. Ed infatti allorchè osserviamo una serie seguire un movimento unilaterale fino al massimo grado, non vediamo giammai un frustulo mettersi a lato dell' altro; ma bensì mantenere la sua posizione in ordine alla serie, e restare in questa uniti tutti come i pezzi di un metro da tasca allorchè è stato spiegato, o come i gradini di una scalinata osservata in profilo, per poi ritornare indietro sopra la stessa linea e riprendere ciascuno il posto che prima aveva. Noi possiamo formarci un'idea di tale movimento considerato nel suo insieme, ricordando che ci è più facile far cambiare di forma un corpo molle ed alquanto elastico, ad esempio argilla, cera, gelatina od altro, il quale abbia forma allungata; di quello che vincere la sua forza di coesione, stirandolo, per dividerlo in due pezzi. Così ancora possiamo ripetere la prova sovrapponendo cinque o sei vetri portaoggetto e bagnandoli con acqua. Impiegheremo senza dubbio molto minore forza, allorchè vorremo farli scorrere uno sopra l'altro, sia pure in direzioni diverse sulla linea della loro lunghezza; di quella che dovremo adoprare allorquando proveremo a distaccarli, dovendo in tale caso vincere la forza esercitata dalla pressione dell'aria. Ora applicando il paragone alla *Nitzschia paradoxa,* basterà sostituire a questa forza quella di coesione inerente alla sostanza glutinosa del coleoderma, la quale collega i frustuli in un tallo a forma di nastro; e ci sarà facile concepire in quale modo questa forza, mentre permette ad essi di eseguire i loro movimenti, quali

osservansi nelle altre specie di *Nitzschia* liberamente vaganti, non venga da questi nel maggior numero dei casi superata in modo che ne consegua il distacco. Cosicchè a me sembra poterne concludere che, la forza di coesione del coleoderma, piaccia pure di considerarla coordinata con la pressione esercitata dal mezzo in cui vivono i frustuli di *Nitzschia paradoxa*, nel permettere ad essi di eseguire i movimenti, non è vinta da questi nel suo potere di tenerli uniti e collegati insieme.

Il Prof. F. Ladelci diè lettura della prefazione del suo lavoro che ha per titolo. « La vita delle piante », e che si pubblica in questa sessione per intero quantunque le altre parti siano state presentate nelle successive adunanze.

Il ch. P. G. Stanislao Ferrari nell'atto di presentare all'Accademia un saggio dei disegni ottenuti nel suo nuovo Osservatorio privato sul Gianicolo intorno alle macchie ed alle protuberanze solari, la serie regolare delle quali comincia col 1° luglio 1881, comunicò alle medesima l'applicazione da sè fatta, per ottenere con facilità ed esattezza la misura dell'altezza e della largezza delle protuberanze, del *dinametro di Ramsden*, notissimo agli Astronomi, quale strumento destinato a determinare la misura degl'ingrandimenti del cannocchiale. Confessa il ch. disserente non esservi in tale applicazione ciò che volgarmente direbbesi *una scoperta* sibbene un'utile applicazione, al certo preferibile ai metodi che fin'ora, per quanto egli sappia, sono in uso presso gli astronomi. Esso è destinato principalmente alla misura delle vive eruzioni metalliche, le quali cangiano bene spesso di forma e di dimensioni in pochi minuti di tempo, e per le quali è più sentito il bisogno di un metodo spedito e in pari tempo esatto par valutarne le rapide variazioni.

Il Prof. Michele Stefano de Rossi presentò alcuni fascicoli del suo Bullettino del Vulcanismo italiano, richiamando l'attenzione sull'ultimo dei medesimi intieramente dedicato all'annunzio e riassunto del secondo volume della *Meteorologia endogena* da esso ora pubblicata (1) Disse come quel resoconto fosse stato da esso pubblicato ad occasione dei congressi internazionali di Geografia in Venezia e di Geologia in Bologna nel decorso settembre 1881. Narrò che nel congresso di Venezia venne discussa l'importanza dei nuovi studi italiani sull'attività endogena e la necessità di organizzarli in più vasta scala, specialmente all'estero; donde seguì l'emis-

(1) V. *Biblioteca scientif. internaz.* Vol. XXXI, Milano, Fratelli Dumolard, 1882.

sione di un voto perchè le Società scientifiche e le scientifiche istituzioni governative pensassero a favorire l'impianto di questo nuovo ramo di studi.

Venne poscia ai fatti del congresso di Bologna. Quivi esiste uno dei primi e forse il più ricco osservatorio per i fenomeni endogeni; fondato e diretto dal nobile e distinto fisico Sig. Conte Antonio Malvasia. Questi con pari munificenza e cortesia mise quasi a festa il suo osservatorio, adobbandolo ed annettendovi alcune sale contigue, e lo tenne aperto per le visite e lo studio degli scienziati convenuti allora in Bologna. Costoro vi affluirono in grande numero, rimanendovi lungamente anche perchè parve la natura voler favorire gli studiosi in quel momento solenne. Trascorreva in quei giorni uno speciale periodo sismico localizzato nella Romagna, avendo a centro dell'attività la vicina Cesena. Bologna ne risentiva attivamente l'influenza; cosicchè parecchi terremoti sensibili destarono maggiormente l'interesse degli adunati, ed in modo particolare quello notevolmente forte della mattina del 28 Settembre. Nel suddetto osservatorio poi così riccamente fornito di molteplici e delicatissimi strumenti, in veruna ora del giorno mancavano fatti meritevoli d'osservazione. Quindi il vibrare del suolo, l'udire i suoni microfonico-sismici, il variare del livello delle acque sotterranee e le perturbazioni delle correnti elettriche telluriche, furono fatti continuamente sottoposti all'osservazione degli scenziati italiani e stranieri. Ne risultò che il riferente, il quale per volere del Malvasia fece gli onori dell'osservatorio, venne incaricato di redigere le istruzioni ed i relativi progetti per la organizzazione dei nuovi studi nella massima parte degli odierni Stati europei. Da ultimo il riferente comunicò all'Accademia che gli istrumenti per le osservazioni endodinamiche da lui immaginati, e specialmente fra essi il microfono sismico, inviati per cura del Ministero di Agricoltura e Commercio all'Esposizione di elettricità in Parigi, vennero premiati con un diploma d'onore.

Il Segretario a nome del Sig. Principe D. B. Boncompagni presentò da parte dell'autore M. C. Le Paige, socio corrispondente, il § V dalla memoria intitolata « *Sur le système de deux formes trilinéaires* » della quale i primi quattro paragrafi furono presentati nella Sessione precedente.

Il medesimo Segretario presentò da parte di soci corrispondenti dell'Accademia 7 opuscoli del ch. P. Denza ed altri opuscoli dei soci, Prof. Certes, P. Pepin, Prof. Anzi. Finalmente presentò le altre numerose opere e i periodici pervenuti in dono all'Accademia, la nota dei quali si darà alla fine del volume.

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE III^a DEL 19 FEBBRAIO 1882

PRESIDENZA DEL SIG. CONTE AB. FRANCESCO CASTRACANE DEGLI ANTELMINELLI

MEMORIE E NOTE

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

COMUNICAZIONI

Il Ch. Prof. F. Ladelci diede lettura alla prima parte della sua tesi sulla vita delle piante.

Il Prof. Michele Stefano De Rossi presentò le tre seguenti memorie, di ciascuna delle quali disse voler dare all'Accademia ampio resoconto. La prima è del Sig. Conte G. Mocenigo di Vicenza intitolata: « *Il Telefono, il Microfono, la Bussola, istrumenti rivelatori delle variazioni atmosferiche ed attività endogena.* » Lo scopo principale di quest'opuscolo disse essere il constatare la priorità delle applicazioni dei suddetti istrumenti ad uso delle scienze massime della meteorologica fatte dall'autore. In secondo luogo riferì come il medesimo descriva i metodi da lui adoperati per applicare l'elettricità tellurica a piccoli usi scientifici e domestici, cioè per motore di sonerie e di orologi elettrici. Qui il disserente ricordò le comunicazioni fatte da lui e dal Galli all'Accademia nostra fin dall'anno 1879 intorno a questo medesimo punto. Ragionò sui metodi di presa della elettricità tellurica adoperati dal Mocenigo ed intorno agli adoperati dal riferente. Conchiuse mostrando l'importanza di questo genere di studi ed invitando l'Ingegnere Sig. Angelo De Andreis a prender la parola su questo argomento, essendo noto come anche egli siasi occupato dello studio della elettricità presa dalla terra. Infatti il De Andreis espose brevemente le sue esperienze e le sue idee intorno a tale materia, giudicando non di-

namica ma statica l'elettricità estratta dal suolo. Presero parte a questa discussione anche il ch. P. Ferrari ed il presidente Sig. Conte Castracane.

Il disserente presentò poscia l'opuscolo del Sig. Ingegnere Adolfo Klitsche de la Grange intitolato: « *Le trachiti della Tolfa e le formazioni alluminifere* ». Espose come l'Autore descrive sommariamente l'orografia e la distribuzione generale della rocce dei monti di Tolfa; ne rammenta le diverse opinioni dei geologi relative all'età, volendole il Ponzi eoceniche ed il Bosniaski cretacee. Esaminato lo stato di tali rocce, la loro triturazione e sollevamenti non che l'odierna manifestazione dell'attività endogena, stabilisce che non solo le trachiti ma si bene molti altri prodotti locali sono il risultato di potentissime azioni idrochimiche con l'intervento di fortissime emanazioni di gas endogeni.

Da ultimo presentò da parte del Dott. Guglielmo Terrigi il suo recente lavoro intitolato: « *Le formazioni vulcaniche del bacino romano considerate nella loro fisica costituzione e giacitura* ». Di questo lavoro il riferente disse voler dar ragguaglio alquanto diffuso, e perciò pregò l'Accademia di permettergli di rimandare su ciò il discorso ad altra adunanza.

Il socio P. Giuseppe Lais lesse una comunicazione meteorologica col titolo *L'Anticiclone del gennaio* 1882; sotto la quale rubrica parlò delle alte pressioni atmosferiche, che hanno dominato nel clima nostro dal 10 gennaio in poi; e basando dei confronti sul massimo barometrico avuto in Roma nel 17 gennaio 1882, lo ravvisò al disopra di tutti gli osservati, ed anche di quello del 1821, che fu per Parigi il massimo dei massimi osservato dopo l'invenzione del Torricelli.

Esaminò la proporzionalità delle diverse durate degli anticicloni comparsi nel periodo 1863–1878, tutte inferiori alla fase presente, scandagliò la rarità della pioggia di un'atmosfera anticiclonica, e terminò con una enumerazione di burrasche, che per azione repulsiva del Ciclone hanno toccato le alte latitudini geografiche.

Il socio aggiunto Sig. Dott. G. Tuccimei lesse una nota, nella quale riferisce alcune sue osservazioni geologiche sui monti di Fara in Sabina a nord–est di Roma. I pochi e scarsi frammenti di fossili ivi trovati, dopo essere stati inviati all'illustre professor Meneghini di Pisa, si riconobbero appartenere ai generi *Perisphincites*, *Harpocerus* e *Aulacocerus*. Appartengono a un calcare compatto, durissimo, di colore bianco-sporco, ricco di noduli silicei e di dendriti, i cui strati diretti presso a poco da N. O a S. E si abbassano di circa 35° a N. E da una parte, a S. O dall'altra,

formando una anticlinale, il cui punto più elevato è la cresta del monte. A questi strati si addossa in scarsi lembi da ambedue i versanti un calcare alquanto argilloso, granuloso, senza noduli silicei, meno duro del primo, e sfaldabile in lastre regolari. In esso l'A. riconobbe la presenza delle fucoidi *Chondrites furcatus* Brogn. e *Chondrites intricatus* Brogn.

Da queste osservazioni il disserente dedusse doversi riportare quel terreno all'epoca giurese, non alla cretacea come apparisce dalla carta geologica testè pubblicata dal R.° Comitato Geologico, in occasione del congresso di Bologna. I pochissimi fossili trovati, e un primo abbozzo di lavoro, quale il disserente dichiara essere la presente nota, non gli permettono di entrare in maggiori dettagli, nè di precisare il piano o i piani a cui riferire quei calcari.

Terminò aggiungendo altre osservazioni sulle principali località di quei dintorni, osservazioni che potranno tornare utili alla carta geologica della Sabina. Dedusse da queste come nel mare pliocenico la piccola catena col monte di Fara rappresentasse un isolotto che costeggiava i rilievi già emersi dall'Appennino degli Abbruzzi.

Finalmente il Segretario presentò le opere e i periodici pervenuti all'Accademia, di cui si vedrà la nota al fine del volume.

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE IVª DEL 19 MARZO 1882

PRESIDENZA DEL SIG. CONTE AB. FRANCESCO CASTRACANE DEGLI ANTELMINELLI

MEMORIE E NOTE
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

COMUNICAZIONI

Il ch. Sig. Prof. Francesco Ladelci die' lettura della seconda parte della sua tesi sulla vita delle piante.

Il ch. Sig. Dott. Solivetti parlò degli ipnotici nella cura delle malattie mentali. Disse primieramente essere essi uno dei mezzi curativi che più frequentemente di qualunque altro sono adoperati dagli alienisti, non tutti però corrispondere egualmente alle singole forme frenopatiche. La cognizione del modo di agire di ciascun ipnotico nelle varie frenopatie essere di somma importanza per ottenere gli effetti desiderati. Il primo quesito che il Comitato organizzatore della Sezione delle malattie mentali nel Congresso medico internazionale tenutosi a Londra nel passato Agosto indirizzò ai medici alienisti, nell'intendimento che le loro risposte avessero a servire di base nel seno stesso del Congresso ad una discussione pratica, fu questo: « *Quali sono gli ipnotici che adoperate nella cura degli alienati*? » Ciò prova appunto quanto interessi un argomento di tal fatta. Ciò premesso, il disserente passò in rassegna gli ipnotici di maggior valore, cioè l'oppio ed i suoi preparati, l'idrato di Coralio, la Belladonna ed il solfato neutro di Atropina, la Giusquiamina, la Digitale, il Bromuro di potassio, il Bromuro di zinco, le iniezioni ipodermiche di ergotina; dimostrando quanto v'ha di particolare intorno agli effetti di questi ipnotici ed al differente grado di loro valore in corrispondenza colle varie forme

frenopatiche, fondandosi sopra numerose ed interessantissime osservazioni cliniche.

Il ch. P. Giuseppe Lais presentò all'Accademia i risultati ottenuti da un anno di osservazioni meteorologiche eseguite nel Collegio di Grottammare (Marche), che è elevato metri 118 sul livello del mare, e si trova sotto il parallelo di 42.° 59', ed a 0 h. e 4 m. E. di longitudine da Roma. I risultati sono raccolti in una serie di specchi, che dànno i valori decadici, mensili ed annuali della pressione barometrica, umidità assoluta e relativa, direzione e forza del vento, serenità e pioggia, massimi e minimi decadici con le date corrispondenti; ed una descrizione e collocazione degli strumenti, e riflessioni sul clima accompagnano la relazione.

Il Prof. Michele Stefano de'Rossi presentò all'Accademia la pubblicazione fatta negli atti della società geografica della conferenza testè da lui tenuta nella società medesima, col titolo: *Carta sismica ed endodinamica d'Italia ed Archivio per la storia dei fenomeni endogeni.* Cotesta carta dal disserente intrapresa era stata esposta nei congressi geografico di Venezia e geologico di Bologna nello stato al quale oggi si trova pervenuta.

Dopo mostrata la necessità e lo scopo di questo genere di icnografie, ne ha fatto notare le differenze del sistema tenuto pel passato verso il sistema da lui immaginato in conseguenza delle leggi rinvenute sull'andamento geologico-topografico dei terremoti. Aggiunse come la carta sismica secondo gli odierni studi divenga inseparabile dalla carta endodinamica, ossia dalla indicazione grafica di tutti i punti di manifestazione dell'attività endogena. Additò poscia come ciò trasformavasi in gran parte nella carta idrografica italiana e nella carta storica dei depositi geologici dovuti alle acque termominerali. Quindi mentre la carta sismodinamica da una parte diviene quasi una sezione della carta geologica italiana, dall'altra diviene un mezzo potentissimo per lo studio sull'influenza dei bacini e della circolazione delle acque sulla interna attività tellurica. Il quale studio dovendo essere necessariamente inseparabile dal coordinamento cronologico delle notizie storiche sui fenomeni e dell'attività endogena e della circolazione delle acque, ne segue che la suddetta carta debba essere l'espressione grafica e quasi il repertorio di un vasto archivio storico, cronologico e topografico sui fenomeni tutti che nel passato, oggi ed in avvenire abbiano contribuito, e siano per influire sulle variazioni geologiche e climatologiche del paese. Questo archivio quantunque vasto e sproporzionato alle forze di un individuo è stato intrapreso dal disserente, il quale in un

decennio circa lo ha arricchito di un trentamila schede corrispondenti ad altrettanti giorni, luoghi ed autori, secondo che spettano alla parte cronologica, topografica e bibliografica del predetto archivio.

Dopo ciò il de'Rossi si scusò di aver preferito la suddetta comunicazione a quella che avea promesso nella seduta antecedente, di dare cioè un resoconto degli studi del Terrigi sulle formazioni vulcaniche della campagna romana. Disse che egli desidera prendere occasione dal lavoro del Terrigi per accennare alcuni suoi studi sul medesimo argomento; e perciò essergli necessario qualche altro tempo.

D. B. Boncompagni presenta da parte del Sig. Avv. Cornelio De Simoni un esemplare di ciascuna delle pubblicazioni seguenti:

Intorno a Giovanni Caboto genovese scopritore del Labrador e di altre regioni dell'Alta America Settentrionale documenti pubblicati ed illustrati dall'Avv. Cornelio Desimoni Vice Presidente della Società Ligure di Storia Patria, Socio Corrispondente dell'Accademia Pontificia Romana d'Archeologia Genova, tipografia del r. istituto de'sordo muti 1881.

Intorno al fiorentino Giovanni Verrazzano scopritore in nome della Francia di regioni nell'America Settentrionale. studio secondo dell'Avv. Cornelio Desimoni Vice Presidente della Società Ligure di Storia Patria Socio Corrispondente della R. Deputazione Storica per la Toscana e della *Société Normande de Géographie* Genova tipografia del r. istituto de'sordo-muti 1881.

Cornelio Desimoni. Pero Tafur i suoi viaggi e il suo incontro col veneziano Nicolò de'Conti. Genova tipografia del r. istituto sordo-muti 1881.

Presentando quindi un esemplare di una pubblicazione intitolata: Testamento inedito di Nicolò Tartaglia pubblicato da B. Boncompagni. Napoli, Pisa, Milano, Ulrico Hoepli editore libraio 1881, egli ne indica il contenuto dicendo:

« Nell'Archivio Notarile di Venezia, entro una vetrina collocata nella
» prima sala del medesimo Archivio, che racchiude soltanto documenti emi-
» nentemente storici, si conserva l'originale d'un testamento di Nicolò
» Tartaglia dei 10 dicembre 1557. Nell'opuscolo che ho l'onore di presen-
» tare all'Accademia si riporta 1° una riproduzione autolitografica del detto
» originale; 2° una copia autentica del medesimo testamento contenuta nel
» protocollo del notaio Rocco Benedetti, conservato nell'Archivio notarile
» di Venezia, e contrassegnato: Filza 168. VII. »

« Le pagine 1-43 del detto opuscolo contengono anche una nota relativa al
» testamento medesimo nella quale si dànno varie notizie intorno a questi

» due esemplari. Nella nota medesima è dimostrato: 1° che Nicolò Tarta-
» glia morì nel giorno 13 di dicembre nel 1557 e non già, come dicono
» varii autori, nel 1559; 2° che il suo vero cognome era Fontana ».

D. B. Boncompagni presenta anche un esemplare d'una tiratura a parte intitolata: « INSTITUT DE FRANCE. ACADÉMIE DES SCIENCES. Estrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, T. XCIII, séance du 10 octobre 1881. » E contenente una lettera del Sig. Prof. Gilberto Govi al Sig. Prof. Giuseppe Bertrand, Segretario perpetuo dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Francia, relativa alla pubblicazione del detto testamento inedito di Nicolò Tartaglia.

Il Segretario presentò a nome di S. Eminenza Rma il Sig. Cardinal Ludovico Haynald, socio corrispondente, un opuscolo intitolato *Castanea vulgaris Lam. (C. Vesca Gartn). Auctore Doct. Ludovico Haynald Cardinale Archiepiscopo Colocensi et Bacsiensi.*

Il medesimo presentò a nome del socio corrispondente Sig. Prof. Domenico Ragona un opuscolo intitolato *Andamento annuale della oscillazione diurna della declinazione magnetica del Prof. Domenico Ragona Direttore del R. Osservatorio di Modena.*

Finalmente furono presentate molte opere e periodici dei quali verrà la nota alla fine dell'anno.

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE V[a] DEL 16 APRILE 1882

PRESIDENZA DEL SIG. CONTE AB. FRANCESCO CASTRACANE DEGLI ANTELMINELLI

MEMORIE E NOTE
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

DOCUMENTI INEDITI DI ANDREA CESALPINO.

NOTA

DEL P. GIUSEPPE LAIS

L'Accademia Medica di Roma riconoscendo Andrea Cesalpino principe dei naturalisti del secolo decimosesto si fece promotrice di un monumento eretto poi alla memoria del gran'duomo nella romana università della Sapienza, e commise ai prof. Scalzi e Maggiorani l'elogio di circostanza, che venne stampato col titolo « Inaugurazione della lapide ad Andrea Cesalpino nella Regia Università di Roma avvenuta il giorno 30 ottobre 1876 – Promotrice l'Accademia Medica di Roma 1876 ».

Fu questa degna riparazione all'indifferenza, colla quale fu presa per tanto tempo la sua celebre scoperta della circolazione del sangue, dal medesimo pubblicata nel libro delle Peripatetiche, e per indolenza dei nostri fatta propria degli stranieri, non che dei poco celebrati meriti che esso si era acquistato nella fisiologia, nella botanica e nella mineralogia; meriti che il chmo prof. Scalzi compendiò nell'espressione, che Andrea Cesalpino, fra quanti fisiologi botanici seppero mai fiorire nel mondo, tutti superò per chiarezza di mente, e tutti vinse per dovizia di scoperte. Più da vicino poi considerando i suoi grandi pregi i chmi disserenti affermano: « l'organografia » e la fisiologia attendeva dalla sua opera vita novella, riconobbe che le

» piante hanno i vasi del succo proprii, che il midollo prestasi meno che
» la corteccia alla vita degli alberi, che i sessi si trovano talora sopra
» individui distinti, che i semi sono da assomigliarsi agli uovi degli animali,
» che l'embrione è la parte essenziale del seme, che dal numero dei coti-
» ledoni può derivare la prima e più grande divisione del regno vegetale,
» ma sopratutto risplende la coordinazione metodica di tutti gli esseri ve-
» getali ricavata per tratto di meraviglioso concepimento della struttura
» degli organi della fruttificazione »; e più sotto (Cesalpino) « dette certi
» indizi per la scoperta dell'ossigeno, non che gli elementi, che governano
» la cristallizzazione dei minerali, delle quali priorità può andar superba
» la scuola italiana ».

Elevato per questi pregi il Cesalpino ad un giusto grado di celebrità, qualunque parto della sua bella mente va esaminato, sia in ordine a ricerche di qualche recondito vero ancora inesplorato, sia in ordine ad utilità storico-biografica. Venuto pertanto in cognizione di documenti, che ci mettono in relazione il grand'uomo con un altissimo e veneratissimo personaggio del suo secolo S. Filippo Neri, pensai tornasse utile alla sua patria, ai suoi colleghi, e a quanti s'interessano delle loro grandi glorie, comunicare all'Accademia la messe delle mie investigazioni.

Il notaio Pietro Mazziotti registrò in atti le deposizioni del Cesalpino in ordine alle infermità del Neri nel codice Vaticano 3798 Tom. II pag. 200 Tom. IV. pag. 694 e 578. Da qui le desumiamo, conservando gli idiotismi, le numerose mende ortografiche, e sciogliendo le abbreviature.

I.

Die Martis 3 Octobris 1595.

Magnificus D. Andreas Cisalpinus filius J*oannis* cisalpini are*tini* et d*ominae* Ioannae coniugum de Aretio medicus fisicus aetatis annorum septuaginta. In *circa* qui (med.^{to} .....) ad op.^{nes} dixit.

In off. &.

Da tre anni in qua che io sonno in Roma à leggere nel studio di Roma ho cognosciuto et cognosceva il P. Mr. Philippo qui alla Chiesa della Vallicella et mi sono confessato sempre al Giesù che habito li presso, et mi soglio confessare tutte le pasque le madonne et ogni santi.

La causa della cognitione del Padre Mr. Philippo fu che il detto Padre era ammalato dell'anno 1593, et allora haveva male di febre, et Io vi fui chiamato con li altri Medici quali erano mr. Angelo da Bagnorea mr. Ri-

dolfo et alcune volte il cordella, et il sig. Antonio porto nel ultimo con l'altri La prima volta vi era il Cathano.

In questo ho ritrovato et cognobbi che li veniva al detto Padre li veniva una palpitazione di cuore, et Intesi che era cosa antiqua, et che l'haveva havuta da gioventù, et essaminando donde venisse questa palpitazione scoprendoli Il petto lo ritrovai molto estenuato con un Tumore a piè delle costole nel lato sinistro vicino al Cuore, et al Tatto si cognosceva esser le Costole innalzate in quel luogo et nel Tempo della palpitatione si alzava et abbassava a uso di mantici, et discorrendo con li medici donde nascesse questo doppo varie oppinioni si chiarì la cosa doppo morte perche aprendosi Il petto si retrovò che le Costole in quel luogo ereno rotte cioè staccata la Cartillagine dal osso onde si poteva alzare et abbassare et dar luogo alla palpitatione del cuore onde ho giudicato in compagnia de gl altri questa essere cosa sop*ran*naturale et miracolosa poi chè quella palpitatione nasceva solamente dalle elevationi della mente alle cose divine et si abbassava quando voltava la mente altrove et questo moto Violento haveva smosso le costole et spacato le dette cartellagine Il che fu remedio divino acciò Il Cuore nello sbalzare no*n* fussi offeso dalla durezza delle costole et così ha possuto vivere co*n* questa affettione infino all'estrema vecchiezza no*n* solendo naturalmente arrivare a sessanta anni. Alcune volte nelle sue infermità Il detto P. mr. Philippo disfidato da medici guariva senza Remedii naturali miracolosamente.

Era anco miracoloso che co*n* si poco cibbo qual pigliava si potesse sustentare in quella eta come faceva.

Per quanto Io l'ho praticato l'ho tenuto semp*re* per un homo santo semp*re* allegro, et amorevole.

Et questo e quello che mi occorre del Tempo che Io l'ho cognosciuto Il detto mr. Philippo ho inteso publicamente da diverse et varie persone molti segni di santita fatti per Il detto padre.

II.

Jesus Maria.

Affectus, quem patiebatur vir admodu*m* R[dus] Pater Philippus Nereus apertissime comprobat, reperiri aliqua*n*do in morbis aliquid divini, ut Hipp. tradit p? Progn. 4. Quoru*m* causas et curationes à Diis petendas esse scripsit lib. de Nat. Mul. in princ. Egrediu*n*tur enim vires Medici Physici naturae ministri. Patet aute*m* quod dicitur ex his.

Vir habitu quadrato admodum salubris à iuventute studiis et Religioni addictus caepit circa annum trigesimum suae aetatis repente corripi Palpitatione cordis nulla praecedente causa manifesta: idque cum eius mens valde abstraheretur in contemplatione divinorum: remedio statim erat cogitationis conversio ad res humanas, quod in sua potestate erat situm egreferebat tamen hoc remedium, quod dulcedine speculationis privaretur. Adeo autem vehemens erat palpitatio, ut non solum totum corpus resiliret, sed etiam instar terrae motus quateretur lectulus, et quaecumque illum sustinebant, corpora. Comitata est haec affectio magis minus usque ad annum suae aetatis octuagesimum, qui sibi huius vitae mortalis fuit extremus.

Causae naturales huius affectus, cum repente sano corpori contingit, est sanguinis copia subito occludens venas prope cor 5. lo. aff. 2 et 4 Acut. 26. ideo praecipue contingit adolescentibus et adultis, nunquam in senectute post annum 60. Multo minus potuisset in hoc sene aetate decrepita et jeiunis confecto advenire.

Palpitatio autem quae paulatim accedit, causam habet naturalem, vel aquam abundantiorem in Pericardio, vel Tuberculum prope cor. Haec enim corpora renitentia pulsationi cordis, saltum illum pariunt. De aqua nulla erat dubitatio, neque enim sensus tristis aderat, ac si cor in aqua nataret: neque alia signa aquam ostendentia. De tuberculo magna fuit suspitio ob tumorem quendam qui extra apparebat sub regione Cordis in costis mendosis exterius reflexis et extuberantibus amplitudine superante manum clausam sed nullum intus fuisse tuberculum inspectio certiores fecit: nam post obitum secto Thorace repertae sunt inibi duae costae mendosae, qua parte carthilaginibus nectuntur, fractae, extremis tantisper recedentibus, ut partes abruptae exterius reflexae sinum constituerent, quo cor in palpitatione non offenderent: remedium profecto divinum, nunquam auditum. Neque enim casus, aut percussio, aut violentia externa unquam affuit, imò neque dolor in abruptione, neque inflammatio unquam orta est.

Contingere possunt palpitationes aliquando ob pravas evaporationes petentes cor, aut ab intemperie quacumque, ut Arabes testantur: nam et tremoris calidi mentionem faciunt, qui cum febre contingit, quem Gal. affectum esse palpitationi similem scribit. 4. Aph. 65. At nullae ex his sedantur cogitationis conversione, sed remediis propriis. Relinquitur igitur ab excessu mentis redundasse in corpus affectionem praedictam aucto calore cordis ob concursum multorum spirituum ad ipsum, ut fieri solet in timore vehementi. Nam et timor palpitationem facit refrigeratis partibus

superioribus, calido autem contracto et compulso in angustum: ut tradit Arist. lib. de vita et morte. Ad fervorem autem et concursum ad cor processu temporis sequuta est cordis amplificatio ultra naturalem magnitudinem, ut patuit in dissectione: et ob eandem causam vena arterialis, quae ex destro Cordis ventriculo in pulmonem sanguinem derivat, triplo major reperta est quam soleat secundum naturam. Hinc orta est difficultas respirandi, quam aliquando erecta cervice cogebatur efficere praesertim in extrema senectute, cum ex ea coangustarentur asperae arteriae: Venae enim dilatatae factae sunt veluti varicosae ab violentam repletionem, ut tradit Hipp. p^{o} de Morb. Idcirco refrigerationem expetebat nudato Thorace praesertim qua parte extuberabat tumor: *et* faciem exponebat ad auram, flabellis quoque aerem motitantibus.

Quum igitur haec omnia symptomata primam ducerent originem ex mentis applicatione ad divina, merito divinum quid in ipsis fuisse dicendum est, causa enim est supra naturam. Neque mirum si *et* remedium supra naturam extiterit, sinu parato fractis duabus costis in vehementi cordis saltu absque dolore *et aegri* sensu: qua refocillatione usque ad extremum senium vitam producere potuerit: cum alioqui sponte naturae aut remédiis humanis quibuscumque vix quinquagesinum annum pertransire iis, qui palpitatione laborant, datum sit.

Ego Andreas Caesalpinus, qui eius curationi, dum aegrotaret, interfui, sic sentio, et pronuncio ad laudem et gloriam Patris et Filii et spiritus Sancti: in sempiterna saecula:

Romae in officio *mei* XV mens. 8bris 1597.

Retroscriptus ex^{ns} D. Andreas Cisalpinus med.^{to} tactis *et* recog^{it} omnia in forma et affirmavit omnia retroscripta fuisse et esse vera, et pro tali per eum fuerunt deposita Et de novo deposuit et deponit et Ita. &.

III.

Die sabbati decima septima mensis aprilis 1599.

Ext. Rome in officio mei &.

Ilmus D. Andreas cisalpinus filius q. Joannis cisalpini et q. D. Joannae conjugum aretinus medicus et lector in medicina in gimnasio urbis aetatis annorum septuaginta quatuor ln circa alibi in processu huiusmodi examinatus qui med. tactis &. ad opportunas interrogationes &.

Dixit io mi sono essaminato altre volte in questo negocio del P. Phi-

lippo et Confermo Tutto quello che ho detto et sentito in questo negocio et di più vi dico ex se dictavi in Latino sermone prout in quodam folio manu propria ipsius ut asseruit scripto quod folium, et in eo contenta inferius regestrabitur dicens et Affirmans ea omnia in d. folio contenta esse vera, et pro veritate dixit et approbavit atque approbat.

Tenor vero folii est .....

Signa divinitatis quae apparuerunt in Corpore beati Philippi Nerii cum aperiretur eius sepulcrum post quadriennium Romae anno salutis 1599.

Quod in corpore viventium aliquando signa quaedam inhabitantis divini numinis appareant omnibus in Confesso est. quod autem etiam in defunctis vestigia quaedam divinitatis retineantur, magis admirabile videatur. experimento enim compertum est multa eorum qui divino numine afflati fuerint, corpora in sepulcris pro foetore quod proprium est putredinis, odoris suavitatem reddere, idque non artificio, quo antiqui uti solebant aromatis condientes, ut incorruptas carnes conservarent sed sponte gratum odorem diffundere. Non ab simile nostris temporibus Romae contigisse vidimus Beato Philippo Nerio ab simile auctori congregationis oratorii, qui dum viveret, ob Extasim amplificato mirum in modum corde, frequentes palpitationes patiebatur; sed ne interim ob vim morbi interiret, divinitus cartilagines prope cor existentes ab iunctae, a costis repertae sunt, ut sine dolore sublevatae ac depressae intumescenti cordi caederent. Quod cum magna admiratione a peritis rei anatomicae viris, et caeteris medicis, qui eum curarunt, inter quos et ego interfui, oculata fide compertum est, et causae diligenter discussae. postea anno quarto ab eius obitu aliud divinitatis signum apparuit. cum enim transferendi eiusdem corporis gratia sepulcrum aperietur omnia quae circa ipsum erant lintea ob loci humiditatem computruisse visa sunt, et serica indumenta colorem omnino mutasse, sine foetore tamen: ipsum autem corpus quamvis citius putrescere debuisset, integrum repertum est praecipue circa thoracem, ubi fuerat sedes animae, colore candido, ac tactu molli fere, ut recentis cadaveris. id profecto neque arti neque naturae tribui potest. Non quidem arti, scitur enim a fide dignis, sine ulla conditura repositum fuisse corpus solis interaneis avulsis. praeterea mixturae, quibus vis inest reddendi corpora incorrupta, vehementer exsiccant et indurant, ut patet in iis, quae Pissasphalto, aut aloe et myrrha condiuntur, quam vulgo mumiam vocant in Medicinae usu, in quibus neque mollities neque color servari potest. secundum naturam vero nunquam visum est mortuorum corpora diutius permanere sine putredine

carnem convertente in fimum et tandem in pulverem. Quod si quaedam valde extenuata, et locis siccis reposita prae siccitate integra diutius permanere videantur non tamen color permanet neque mollities. scribit Aristoteles. Meteo. ultimo inveteratorum mortuorum corpora aliquando retinere solam figuram caeteris omnibus deperditis, quae subito cinis fiunt in sepulcris: non enim mixtionis ratio permanere potest egrediente humido, quod cum sicco ob propriam calliditatem continebatur. Relinquitur igitur occultiorem aliquam causam esse, quae id praestiterit, quod neque ab arte neque a natura fieri potest. at praeter has causas quae alia excogitari possit, quam divinum quid, quod supra naturam vocamus? Nam quae casu et fortuna fiunt, inter res naturales, et quae ab homine fiunt numerantur. Quoniam vero affectiones corporae causas proximas habent corporeas, eae autem naturales sunt, seu in iis quae ab arte fiunt, seu in iis, quae à natura aut supra naturam: hiusmodi caussa investiganda est eorum quae in hoc corpore supra naturam contigerunt. si quae autem immediate pendeant à causa divina, non intercedentibus causis secundis, non est nostrum investigare: qui enim verbo omnia fecit, non eget mediis naturalibus. Quamvis igitur per mortem omnia in cinerem convertantur non tamen omnia per putredinem: possunt enim per combustionem statim omni humido absumpto dissolvi: potest et putredo medicamentis siccantibus coeceri: Huius gratia mos fuit apud Antiquos non solum aromatis corpora mortuorum condire, sed et unguentis preciosissimis inungere. forte et huius gratia in Ecclesia constitutum est extremam unctionem aliquid balsami recipere: inest enim Balsamo prae caeteris vis naturalis adversus putredines. simili igitur materia fragranti et spirituosa Angelos uti putandum est ad praeservanda sanctorum Corpora: unde saepe compertum est reliquias odorem suavem spirare. Ex adverso Daemones immundis et foetentibus spiritibus uti, ut in obsessis saepe conspicitur. patet igitur quo modo Beati Philippi corpus absque ulla conditura manu facta in loco humido putredini obnoxio post quadriennium repertum sit integra cute quasi recentis cadaveris inter lintea marcida non tamen foetentia. Ubi enim ars humana deficit, et naturae, propensio, si quid praeter naturae ordinem contingat, divinitus contingere necesse est. Circa thoracem autem potissimum id factum est: Nam in corde, quod proprium est animae domicilium, ut Peripatetici asserunt, etiam divina pars inhabitat. Quid igitur mirum, si vivente eo haec pars divino fruebatur numine etiam post mortem vestigia haec divinitatis circa eandem partem huscusque perdurasse?

Contabuisse autem interim lintea ob loci humiditatem consentaneum est rationi, non tamen foetorem contraxisse quia illum dissipabat spiritus e corpore mundissimus exhalans. forte et loci humiditas ad cutis mollitiem conservandam aliquid praestitit, non potuit autem corpus putrefacere ob praedictas causas. color quoque vix mutatus est, quia non vehementer exsiccata est caro ut solet in condituris: sed à spirituosa substantia solum tenuior humiditas exsiccabatur. Haec artificio humano fieri nequeunt, quia spirituosam hujusmodi substantiam ex corporibus seligere minus possumus: neque in corpora continue intromittere: quod si non continue, cito evanesceret ob tenuitatem. Sed intelligentiis ab omni corpore seiunctis utrumque facillimum est. hec est mea sententia, quam Rogatus afferre utcumque sit, non dubitavi: ut signa non sileantur, quae Deus optimus maximus in Sanctis suis in in dies commostrat, ut eorum mores imitemur: Quod Beatus Philippus pro nobis intercedat.

(*firmato*) Andreas Caesalpinus

Auscultata cum suo originali Petrus Mazziottus.

I documenti da me prodotti mettono in evidenza:

1° L'anno di nascita dell'Aretino, che non fu il 1519 come ritiene l'oscura tradizione della sua patria, ma invece l'anno 1525.

2° Confermano, che veramente come attesta il Vigna, il Cesalpino venne in Roma, e fu applicato alla cattedra di medicina l'anno 1592, e tosto fece conoscenza con S. Filippo; essendo naturalissimo, che il celebre Michele Mercati, che procurò ed ottenne al Cesalpino la cattedra di medicina, avendo intima famigliarità col Neri, glie lo proponesse per medico.

3° Rimuovono qualunque taccia di empietà, della quale fu fatto segno il Cesalpino, e stabiliscono invece in lui una soda virtù cristiana, circondata da pratiche religiose, da far confondere quei pigmei della scienza moderna, che credono di sollevarsi al cielo col disprezzo che gettano sulle cose del santuario e del soprannaturale, non badando all'insegnamento del Cesalpino, che ciò che supera le forze della natura « non est nostrum » investigare ».

Il secondo documento ha tutti i segni caratteristici della mano del Cesalpino, ed è una bella testimonianza della scoperta della circolazione del sangue, che fu appresa dalla sola lettura del suo libro sulle Peripatetiche, ed è munito di una data, che precede di molti anni la promulgazione della scoperta fatta dall'Harvey in Londra sua patria.

SUR QUELQUES DÉCOMPOSITIONS EN CARRÉS;

PAR E. CATALAN

Mes lettres du 14 novembre 1880 et du 30 janvier 1881 contiennent les propositions suivantes, que l'Académie des *Nuovi Lincei* m'a fait l'honneur de publier :

1° *Si* $a - b = \mathcal{M}\,3$, $a^2 + b^2$ *est la somme de trois carrés.*

2° *Si* $a - b = \mathcal{M}\,3$, $a^{2m} + b^{2m}$ *est la somme de trois carrés.*

3° *Soit* $z^2 = 2xy$. *Si* $a - b = \mathcal{M}\,(x + y)$, $a^2 + b^2$ *est la somme de trois carrés.*

4° *Toute puissance de* 3 *est la somme de trois carrés, premiers avec* 3.

Le dernier numéro de *Mathesis* (mai 1881), contient des démonstrations du théorème 4°, par MM. *Neuberg* et *Realis*, accompagnées de théorèmes plus généraux. En outre, ces deux honorables Géomètres m'ont fait connaître diverses propositions qui se rattachent, plus ou moins directement, aux précédentes.

Exemples :

$$\left.\begin{aligned} 4\,(3a + b)^2 + b^2 &= (4a + 2b)^2 + (4a + b)^2 + (2a)^2, \\ 9\,(a^2 + b^2) &= (2a + 2b)^2 + (2a - b)^2 + (a - 2b)^2\,; \end{aligned}\right\} \text{(S. Realis)}$$

Si $a - b = \mathcal{M}\,(u^2 + 2v^2)$, $a^2 + b^2$ *est la somme de trois carrés.* (J. Neuberg [*])

Ces communications, imprimées ou manuscrites, ont provoqué le petit travail suivant.

I.

L'égalité

$$\left.\begin{aligned} &(\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2)\,(x^2 + y^2 + z^2) = \\ &(\alpha x + \beta y + \gamma z)^2 + (\alpha y + \beta z + \gamma x)^2 + (\alpha z + \beta x + \gamma y)^2 \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

devient *identique* si

$$\beta\gamma + \gamma\alpha + \alpha\beta = 0. \quad (2)$$

Pour satisfaire à cette condition, il suffit de prendre

(*) M. J. N. m'a fait observer que le théorème du jeune *De Lacuvellerie* (lettre du 10 octobre 1880), doit être attribué à M. Proth (*Nouvelle Correspondance mathématique*, tome III, p. 399).

$$\alpha = (a-b)(a-c),\ \beta = (b-a)(b-c),\ \gamma = (c-a)(c-b). \quad (3)$$

Ainsi : a, b, c, x, y, z *étant quelconques, on a, identiquement* :

$$\left.\begin{aligned} &\{[(a-b)(a-c)]^2 + [(b-c)(b-a)]^2 + [(c-a)(c-b)]^2\}(x^2+y^2+z^2) = \\ &[(a-b)(a-c)x + (b-c)(b-a)y + (c-a)(c-b)z]^2 \\ &+ [(a-b)(a-c)y + (b-c)(b-a)z + (c-a)(c-b)x]^2 \\ &+ [(a-b)(a-c)z + (b-c)(b-a)x + (c-a)(c-b)y]^2. \ (*) \end{aligned}\right\} (A)$$

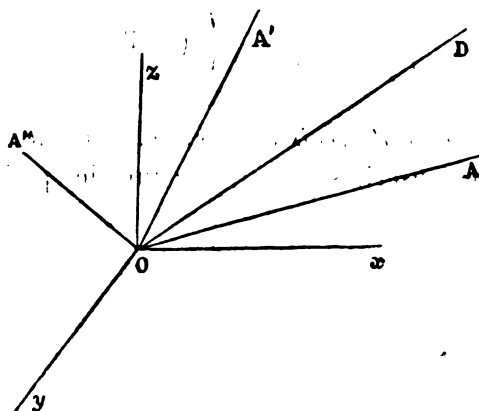
II.

Dans l'identité (A), posons

$$(a-b)(a-c) = f\,D,\ (b-c)(b-a) = gD,\ (c-a)(c-b) = hD. \quad (4)$$

A cause de

$$D = a^2 + b^2 + c^2 - bc - ca - ab, \quad (5)\ (**)$$

les quantités f, g, h sont les cosinus *directifs* d'une certaine droite OA. Si, comme nous le supposerons constamment, les quantités a, b, c sont des entiers, positifs ou négatifs, *ces cosinus sont rationnels*.

De plus,

$$f + g + h = \frac{a^2 + b^2 + c^2 - bc - ca - ab}{D},$$

ou

$$f + g + h = 1. \quad (6)$$

Soit OD la *droite également inclinée sur les trois axes* ; (***) de manière que

$$\cos DOx = \cos DOy = \cos DOz = \frac{1}{\sqrt{3}}.$$

(*) Le premier facteur,

$$[(a-b)(a-c)]^2 + [(b-c)(b-a)]^2 + [(c-a)(c-b)]^2$$

égale

$$(a^2 + b^2 + c^2 - bc - ca - ab)^2.$$

(Edouard Lucas, *N. C. M.*, tome II, p. 102).

(**) Voir la note précédente.

(***) Cette ligne se rencontre dans divers problèmes. Ne pourrait-on la désigner sous le nom de *droite isogone*?

Nous aurons, par la relation (6),

$$\cos \text{AOD} = \frac{1}{\sqrt{3}}(f + g + h) = \frac{1}{\sqrt{3}}.$$

Ainsi, *la droite* OA *est une génératrice du cône de révolution dont* OD *est l'axe, et dont trois autres génératrices sont* Ox, Oy, Oz.

L'identité (A) étant mise sous la forme

$$x^2 + y^2 + z^2 = (fx + gy + hz)^2 + (f' x + g'y + h'z)^2 + (f'' x + g''y + h'' z^2),$$

on a

$$f' = h,\ g' = f,\ h' = g,\ f'' = g,\ g'' = h,\ h'' = f;$$

puis

$$ff' + gg' + hh' = fh + gf + hg = 0,$$
$$ff'' + gg'' + hh'' = fg + gh + hf = 0,$$
$$f'f'' + g'g'' + h'h'' = gh + fh + gf = 0.$$

Si donc OA′, OA″ sont les génératrices déterminées par f', g', h' et par f'', g'', h'', *l'angle* OAA′A″ *est tri-rectangle.*

Etc.

III.

On tire, de l'équation (2):

$$\gamma = -\frac{\alpha\beta}{\beta + \alpha} = -\alpha + \frac{\alpha^2}{\beta + \alpha},$$

Si α, β sont entiers, on doit, pour que γ soit entier, prendre $\beta + \alpha$ parmi les diviseurs de α^2; c'est-à-dire, en posant

$$\alpha^2 = \lambda\mu:$$

$$\beta = \lambda - \alpha, \quad \gamma = \mu - \alpha.$$

Si λ, μ ont un facteur commun, ce facteur divise α, β et γ; en sorte que l'équation (2) serait *réductible*. Afin d'obtenir des solutions *essentiellement différentes*, posons

$$\alpha = pq, \tag{7}$$

p et q *étant premiers entre eux*. Alors

$$\beta = p(p - q), \quad \gamma = q(q - p); \tag{8}$$

et l'égalité (1) devient

$$[p^2(p-q)^2 + q^2\,(p-q)^2 + p^2q^2]\,(x^2 + y^2 + z^2) =$$
$$[pqx + (p-q)(py - qz)]^2 + [pqy + (p-q)(pz - qx)]^2$$
$$+ [pqz + (p-q)(px - qy)]^2;$$

ou, par un changement de lettres :

$$\left.\begin{array}{l}[(ab + b^2)^2 + (a^2 + ab)^2 + (ab)^2]\,(x^2 + y^2 - z^2) = \\ [abx - (a+b)(by + az)]^2 + [aby - (a+b)(bz + ax)]^2 \\ + [abz - (a+b)(abx + ay)]^2.\end{array}\right\} \quad (B)$$

Cette identité, trouvée par. M. Realis (*), donne une infinité de cas dans lesquels *le produit d'une somme de trois carrés, par une somme de trois carrés, est une somme de trois carrés.*

V.

Si $a = b$, la relation (B) se réduit à

$$9\,(x^2 + y^2 + z^2) = (2y + 2z - x)^2 + (2z + 2x - y)^2 + (2x + 2y - z)^2. \qquad (C)$$

Il résulte de celle-ci, en particulier, que si l'on a mis 3^n sous la forme $x^2 + y^2 + z^2$, on pourra, immédiatement, mettre 3^{n+2} sous la même forme.

Exemple : $$3^4 = 8^4 + 4^2 + 1^2;$$

donc

$$3^6 = (8 + 2 - 8)^2 + (2 + 16 - 4)^2 + (16 + 8 - 1)^2,$$

ou

$$3^6 = 2^2 + 14^2 + 23^2.$$

On a, par suite, une nouvelle démonstration du théorème 4°.

Remarque. L'identité (C) peut encore être écrite ainsi :

$$9\,(x^2 + y^2 + z^2) = (x + 2y + 2z)^2 + (2x + y - 2z)^2 + (2x - 2y + z)^2, \quad (C')$$

$$9\,(x^2 + y^2 + z^2) = (x - 2y + 2z)^2 + (2x - y - 2z)^2 + (2x + 2y + z)^2. \quad (C'')$$

Par conséquent, le produit de $2^2 + 2^2 + 1^2$, *par une somme de trois carrés,*

(*) *Mathesis*, p. 75.

peut être, au moins de trois manières, décomposé en une somme de trois carrés (*). La même *extension* est applicable à l'identité (B).

VI.

Plus généralement, d'après cette même identité (B), *Si* $(a^2+ab+b^2)^n$ *a la forme* $x^2+y^2+z^2$, $(a^2+ab+b^2)^{n+2}$ *a la même forme*. Or,

$$(a^2+ab+b^2)^2 = [a(a+b)]^2 + [b(a+b)]^2 + (ab)^2;$$

donc *toute puissance paire, de* a^2+ab+b^2, *est la somme de trois carrés* (**).

Exemple. $a=3$, $b=5$. On a

$$(3^2+3.5+5^2)^2 = 49^2 = 24^2+40^2+15^2;$$

donc, en prenant $x=24$, $y=40$, $z=15$:

$$49^4 = [15.24-8(5.40+3.15)]^2 + [15.40-8(5.15+3.24)]^2$$
$$+ [15.15-8(5.24+3.40)]^2,$$

ou

$$49^4 = 1\,600^2 + 576^2 + 1\,695^2.$$

Remarque. Si a et b sont des carrés, a^2+ab+b^2 est la somme de trois carrés; donc, dans ce cas, $(a^2+ab+b^2)^n$ est la somme de trois carrés; ou, ce qui est équivalent:

$(a^4+a^2b^2+b^4)^n$ *est toujours la somme de trois carrés.*

Exemple. $a=2$, $b=1$; de manière que $a^4+a^2b^2+b^4=21=4^2+2^2+1^2$. On trouve

$$21^2 = 20^2+5^2+4^2,$$
$$21^3 = 14^2+77^2+56^2 = 29^2+32^2+86^2,$$
$$21^4 = 25^2+400^2+184^2; \text{ etc.}$$

Autre remarque. $a^4+a^2b^2+b^4=(a^2+b^2)^2-(ab)^2$. D'ailleurs, *le produit*

(*) Il est bien entendu que, dans certains cas particuliers, ce nombre de décompositions est réductible.

Exemple:

$$3^6 = 2^2+14^2+23^2 = 18^2+18^2+9^2 = 2^2+10^2+25^2.$$

L'égalité

$$3^6 = 18^2+18^2+9^2$$

revient à

$$3^2 = 2^2+2^2+1^2;$$

donc elle ne doit pas être comptée.

(**) Ceci est une généralisation du théorème 4.

de deux facteurs, égaux chacun à la différence de deux carrés, est égal, aussi, à la différence de deux carrés. Par conséquent,

$$(a^4 + a^2 b^2 + b^4)^4 \text{ est la différence de deux carrés,}$$

et l'on a, simultanément,

$$(a^4 + a^2 b^2 + b^4)^n = X^2 + Y^2 + Z^2 = U^2 - V^2 \ (*); \qquad (9)$$

X, Y, Z, U, V étant des fonctions de a, b, que l'on détermine, assez facilement, pour les valeurs successives de n.

Troisième remarque. De là résulte que l'identité (B) donne des *séries de systèmes de formules* propres à résoudre l'équation

$$X^2 + Y^2 + Z^2 + V^2 = U^2. \qquad (10)$$

En outre, de chaque système de formules, on déduit une *infinité de solutions.*

Exemples. L'équation est vérifiée par:

$$X = a^5 b^3 + a^2 b^4 + ab^5, \quad Y = a^6 + a^4 b^2 - a^3 b^3 + a^2 b^4 + b^6,$$

$$Z = a^5 b + a^4 b^2 + a^3 b^3, \quad V = 3a^5 b + 7 a^3 b^3 + 3ab^5,$$

$$U = a^6 + 6a^4 b^2 + 6 a^2 b^4 + b^6;$$

par

$$X = 2a^3 b + 2a^2 b^2, \quad Y = 2a^2 b^2 + 2ab^3,$$

$$Z = a^4 + 2a^3 b + a^2 b^2 + 2a b^3 + b^4,$$

$$V = 4 (a + b)(a^2 + 3ab + b^2) \sqrt{ab}, \ (**)$$

$$U = a^4 + 10 a^3 b + 19 a^2 b^2 + 10 ab^3 + b^4; \qquad \text{etc.}$$

Faisant $a = 2$, $b = 3$; $a = 2$, $b = -3$, on trouve les identités *numériques* :

(*) Lorsque $n = 1$, $a^4 + a^2 b^2 + b^4 = (a^2 + ab + b^2)(a^2 - ab + b^2)$. Donc : *aucun nombre, de la forme* $x^4 + x^2 y^2 + y^4$, *excepté* 1 *et* 3, *n'est premier.*

Cette propriété *évidente*, qui rappelle un théorème de Sophie Germain (*N. C. M.*, tome VI, p. 455), a-t-elle été remarquée ?

(**) Pour n'avoir pas le terme $\sqrt{ab}$, il suffit, évidemment, de changer a en a^2, b en b^2.

$$1\,026^2 + 1\,045^2 + 456^2 + 3\,258^2 = 3\,601^2,$$

$$378^2 + 1\,477^2 + 168^2 + 3\,258^2 = 3\,601^2,$$

$$120^2 + 180^2 + 289^2 + 6.620^2 = 1561^2,$$

$$24^2 + 36^2 + 23^2 - 6.\,20^2 = 1; \quad \text{etc.}$$

VII.

La lettre du 11 novembre 1880 contient les formules

$$a^2 + b^2 = (a - p'p''x)^2 + (a - p'p''y)^2 + (p'p''z)^2, \qquad (11)$$

$$a^2 + b^2 = (a - p''px)^2 + (a - p''py)^2 + (p''pz)^2, \qquad (12)$$

$$a^2 + b^2 = (a - pp'x)^2 + (a - pp'y)^2 + (pp'z)^2, \qquad (13)$$

$$2xy = z^2, \; 2x'y' = z'^2, \; 2x''y'' = z''^2,$$

$$p' = x + y, \; p' = x' + y', \; p'' = x'' + y'',$$

$$a - b = pp'p''.$$

Assez souvent, les décompositions (11), (12), (13) se réduisent à *deux*, ou même à *une*. Il n'est donc pas inutile, peut-être, de donner une application dans laquelle les trois expressions de $a^2 + b^2$ sont différentes. A cet effet, soient :

$$z = 10, \quad x = 25, \quad y = 2;$$

$$z' = 6, \quad x' = 2, \quad y' = 9;$$

$$z'' = 14, \quad x'' = 49, \quad y'' = 2.$$

Il résulte, de ces valeurs :

$$p = 27, \; p' = 11, \; p'' = 51;$$

$$p'p'' = 561, \; p''p = 1\,377, \; pp' = 297, \; pp'p'' = 15\,147.$$

Soit encore $b = 8$; et, par conséquent, $a = 15\,155$.

Les formules (11), (12), (13) donnent

$$15\,155^2 + 8^2 = (15\,155 - 561.\,25)^2 + (15\,155 - 561.\,2)^2 + (561.\,10)^2,$$

$$15\,155^2 + 8^2 = (15\,155 - 1377.\,2)^2 + (15\,155 - 1377.\,9)^2 + (1377.\,6)^2,$$

$$15\,155^2 + 8^2 = (15\,155 - 297.\,49)^2 + (15\,155 - 297.\,2)^2 + (297.\,14)^2;$$

ou
$$15\,155^2 + 8^2 = 1\,130^2 + 14\,032^2 + 5\,610^2,$$
$$15\,155^2 + 8^2 = 12\,401^2 + 2\,762^2 + 8\,262^2;$$
$$15\,155^2 + 8^2 = 602^2 + 14\,561^2 + 4\,153^2.$$

En effet, chacune des quatre sommes égale 229 674 089.

VIII.

La lettre de M. Realis, mentionnée ci-dessus, contient l'identité très simple:
$$(3a^2) + (3b)^2 = (2a + 2b)^2 + (2a - b)^2 + (a - 2b)^2. \qquad \text{(D)}.$$

Soit, semblablement,
$$(3a')^2 + (3b')^2 = (2a' + 2b') + (2a' - b')^2 + (a' - 2b')^2.$$

Le produit des premiers membres est
$$81\left[(aa' + bb')^2 + (ab' - ba')^2\right] = (3A)^2 + (3B)^2,$$

pourvu que l'on fasse
$$A = 3\,(aa' + bb'),\ \ B = 3\,(ab' - ba').$$

On tire, de ces valeurs:
$$2A + 2B = 6\,(aa' + bb' + ab' - ba'),$$
$$2A - B = 3\,(2aa' + 2bb' - ab' + ba'),$$
$$A - 2B = 3\,(aa' + bb' - 2ab' + 2ba').$$

Donc, par l'application de l'identité (D),
$$\left.\begin{aligned}&\left[(2a + 2b)^2 + (2a - b)^2 + (a - 2b)^2\right]\left[(2a' + 2b')^2 + (2a' - b')^2 + (a' - 2b')^2\right]\\ &= \left[6(aa' + bb' + ab' - ba')\right]^2 + \left[3(2aa' + 2bb' - ab' + ba')\right]^2\\ &\qquad + \left[3(aa' + bb' - 2ab' + 2ba')\right]^2;\end{aligned}\right\}\text{(E)}$$

et, par le changement de b en $-b$ dans *le second membre* : (*)

(*) En vertu de la double égalité
$$(a^2 + b^2)(a'^2 + b'^2) = (aa' + bb')^2 + (ab' - ba')^2 = (aa' - bb')^2 + (ab' + ba')^2.$$

$$\left.\begin{aligned}&\left[(2a+2b)^2+(2a-b)^2+(a-2b)^2\right]\left[(2a'+2b')^2+(2a'-b')^2+(a'-2b')^2\right]\\&=\left[6\,(aa'-bb'+ab'+ba')\right]^2+\left[3(-2aa'+2bb'+ab'+ba')\right]^2\\&\qquad+\left[3\,(-aa'+bb'+2ab'+2ba')\right]^2.\end{aligned}\right\}\ (\mathrm{F})$$

Voici donc encore deux identités, peut-être nouvelles, qui permettent de *transformer, en une somme de trois carrés, le produit de trois facteurs égaux, chacun, à la somme de trois carrés.*

Application. $a=3,\ b=2,\ a'=5,\ b'=6.$

On déduit, de l'identité (E),

$$(10^2+4^2+1^2)\ (22^2+4^2+7^2)=210^2+138^2+33^2;$$

et, de l'identité (F):

$$(10^2+4^2+1^2)\ (22^2+4^2+7^2)=186^2+66^2+159^2.$$

En effet,

$$117\ .\ 549=44\,100+19\,044+1\,089=34\,596+4\,356+25\,181$$
$$=64\,223.$$

VIII.

Parmi diverses identités, rencontrées presque par hasard, je citerai celles-ci:

$$\begin{aligned}7\left[a^2+b^2+(a+b)^2\right]^2&=(a-2b)^2+(2a+3b)^2+(3a+b)^2\\&=(2a-b)^2+(3a+2b)^2+(a+3b)^2,\\19\left[a^2+b^2+(a+b)^2\right]&=(2a-3b)^2+(3a+5b)^2+(5a+2b)^2\\&=(3a-2b)^2+(5a+3b)^2+(2a+5b)^2,\\67\left[a^2+b^2+(a+b)^2\right]&=(2a-7b)^2+(7a+9b)^3+(9a+2b)^2\\&=(7a-2b)^2+(9a+7b)^2+(2a+9b)^2,\quad\text{etc.}\end{aligned}$$

Elles donnent, respectivement, des solutions de

$$x^2+y^2+z^2=7\,(x'^2+y'^2+z'^2),$$
$$x^2+y^2+z^2=19\,(x'^2+y'^2+z'^2),$$
$$x^2+y^2+z^2=67\,(x'^2+y'^2+z'^2),$$

équations qui n'ont peut-être pas encore été traitées.

D'ailleurs, ces relations sont comprises dans la double identité suivante:

$$\left.\begin{aligned}&(4n^2+3)\left[a^2+b^2+(a+b)^2\right]=\\&\left[2a-(2n-1)\,b\right]^2+\left[(2n-1)\,a+(2n+1)\,b\right]^2+\left[(2n+1)\,a+2b\right]^2\\&=\left[(2n-1)\,a-2b\right]^2+\left[(2n+1)\,a+(2n-1)b\right]^2+\left[2a+(2n+1)\,b\right]^2.\end{aligned}\right\}\ (G)$$

Exemple. $n=5,\ a=3,\ b=4$:

$$103\left[3^2+4^2+7^2\right]=30^2+71^2+41^2=19^2+69^2+50^2.$$

IX.

Dans un Mémoire publié en 1840, (*) j'ai donné le théorème suivant:

Soit

$$\Delta=\begin{vmatrix}a_1, & b_1, & c_1, & \ldots & l_1,\\ a_2, & b_2, & c_2, & \ldots & l_2,\\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots\\ a_n, & b_n, & c_n, & \ldots & l_n.\end{vmatrix}$$

Si les éléments satisfont aux relations

$$\sum ab=0,\ \sum ac=0,\ \ldots\ \sum bc=0,\ \ldots\ \sum kl=0, \qquad (14)$$

on a

$$\Delta^2=\sum a^2.\sum b^2.\sum c^2\ \ldots\ \sum l^2. \qquad (H)\ (^{**})$$

D'après cette relation (H), *on peut toujours*, d'une infinité de manières, *former un produit-carré dont les facteurs soient des sommes de carrés.*

Exemple. Prenons:

$$a_1=2,\ a_2=3,\ a_3=4,\ a_4=1,$$
$$b_1=1,\ b_2=3,\ b_3=-3,\ b_4=1,$$
$$c_1=-7,\ c_2=5,\ c_3=1,\ c_4=-5,$$
$$d_1=-7,\ d_2=0,\ d_3=1,\ d_4=10;$$

(*) *Sur la transformation des variables, dans les intégrales multiples* (*Académie de Bruxelles, mémoires couronnés*).

(**) Ce théorème, *peut-être* nouveau en 1840, ne l'est plus depuis longtemps. La démonstration contenue dans le Mémoire cité est beaucoup trop longue: le théorème est un corollaire, presque évident, du *théorème de Cauchy*, sur le *produit de deux déterminants*.

valeurs qui vérifient les conditions (14). On doit trouver

$$\Delta^2 = (2^2 + 3^2 + 4^2 + 1^2)(1^2 + 3^2 + 3^2 + 1^2)(7^2 + 5^2 + 1^2 + 5^2)(7^2 + 0^2 + 1^2 + 10^2)$$

$$= 30 \cdot 20 \cdot 100 \cdot 150 = 9\,000\,000.$$

En effet :

$$\Delta = 2\begin{vmatrix} 3, & -3, & 1, \\ 5, & 1, & -5, \\ 0, & 1, & 10. \end{vmatrix} - 3\begin{vmatrix} 1, & -3, & 1, \\ -7, & 1, & -5, \\ -7, & 1, & 10. \end{vmatrix} + 4\begin{vmatrix} 1, & 3, & 1, \\ -7, & 5, & -5, \\ -7, & 0, & 10. \end{vmatrix}$$

$$- \begin{vmatrix} 1, & 3, & -3, \\ -7, & 5, & 1, \\ -7, & 0, & 1. \end{vmatrix}$$

$$= 2.\,200 + 3.\,300 + 4.\,400 + 100 = 3\,000.$$

X.

Le même Mémoire contient cet autre théorème :

Soit $$\Delta = a_1 A_1 - a_2 A_2 + a_3 A_3 - \ldots \pm a_n A_n;$$

A_i étant un déterminant qui ne contient, ni la lettre a, *ni l'indice* i (*). *On a*

$$\sum A^2 = \sum b^2 . \sum c^2 \ldots \sum l^2.$$

Cette relation, combinée avec (H), donne

$$\Delta^2 = \sum a^2 . \sum A^2; \qquad \text{(K)}$$

et, par un changemeut de lettres,

$$\Delta^2 = \sum b^2 . \sum B^2 = \sum c^2 . \sum C^2 = \ldots \quad (**)$$

Dans l'exemple ci-dessus,

$$A_1 = 200, \; A_2 = -300, \; A_3 = 400, \; A_4 = -100.$$

Donc

$$3\,000^2 = (2^2 + 3^2 + 4^2 + 1^2)(200^2 + 300^2 + 400^2 + 100^2),$$

ou $$30^2 = 30.\,30.$$

(*) D'après le vocabulaire employé aujourd'hui, A_i est un *mineur* de Δ.
(**) Les éléments $a_1, a_2, \ldots b_1, b_2, \ldots$ sont toujours liés par les conditions (14).

De même :

$$D_1 = \begin{vmatrix} 3, & 4, & 1, \\ 3, & -3, & 1, \\ 5, & 1, & -5. \end{vmatrix} = 140, \quad D_2 = \begin{vmatrix} 2, & 4, & 1, \\ 1, & -3, & 1, \\ -7, & 1, & -5. \end{vmatrix} = 0,$$

$$D_3 = \begin{vmatrix} 2, & 3, & 1, \\ 1, & 3, & 1, \\ -7, & 5, & -5. \end{vmatrix} = 20, \quad D_4 = \begin{vmatrix} 2, & 3, & 4, \\ 1, & 3, & -3, \\ -7, & 5, & 1. \end{vmatrix} = 200.$$

Puis
$$3\,000^2 = (7^2 + 1^2 + 10^2)\,(140^2 + 20^2 + + 200^2),$$
ou
$$9\,000\,000 = 150.\ \ 60\,000\ ;$$
ce qui est exact.

XI.

Pour terminer, je rappellerai deux théorèmes *empiriques*, proposés dans la *Nouvelle Correspondance mathématique* :

1.° *Le triple de tout carré impair, non divisible par* 5, *est égal à la somme des carrés de trois nombres premiers, autres que* 2 *et* 3. (*)

2. *n étant un nombre entier,*

$$6n^2 + 6n - 3$$

est la somme de trois carrés positifs. (**)

Si, *par hasard*, ces propositions sont exactes, la démonstration en est, probablement, fort difficile.

E. Catalan.

Liége, 20 *juin* 1881.

P. S. (2 février 1882). Le travail précédent, qui remonte à huit mois, exigerait bon nombre de corrections et d'additions. J'y reviendrai peut être.

(*) *N. C. M.*, tome III, p.
(**) *N. C. M.*, tome VI, p. 552.

COMUNICAZIONI

Il ch. P. Francesco Saverio Provenzali parlò dell'acqua di cristallizzazione considerata in ordine alla struttura molecolare dei sali idrati. Il disserente, dopo avere riepilogata la teoria dei sali doppi da lui svolta in una delle precedenti sessioni, dimostrò che la medesima teoria può estendersi ai sali idrati ed a tutti gli altri prodotti dell'affinità chimica, nei quali le sole proprietà fisiche dei componenti rimangono notabilmente alterate.

Il ch. sig. Ing. Filippo Guidi parlò sull'effetto meccanico trasmesso nelle macchine a vapore per mezzo della manivella, trasformandosi il moto rettilineo alternativo in moto rotatorio continuo. Dopo breve storia dei perfezionamenti arrecati alle macchine a vapore dai tempi di Watt sino ai nostri giorni, l'autore espose il vantaggio ottenuto col sopprimere il bilanciere e col diminuire, per quanto fu possibile, il peso delle membrature soggette a moto alternativo, le quali perciò assorbono forza viva, che perdono poi inutilmente ad ogni punto di regresso: accennò tuttavia come non vada già perduta tutta la forza viva sopra indicata, cosa erroneamente ritenuta da vari costruttori sì pratici che teorici.

Passò quindi a provare come gioverebbe che il movimento del pistone invece di essere invariabilmente connesso col movimento della manivella, fosse reso indipendente, e cioè l'estremo della biella unito alla manivella, in luogo di descrivere un circolo con moto uniforme, descrivesse una curva ovale, a mezzo di una guida di tale figura, seguendo ad agire sulla manivella entro un incasso praticato lungo la medesima, e quindi con libertà che il punto d'applicazione della forza si potesse allontanare o avvicinare al centro di rotazione. Accennò poscia ad una curva ovale che soddisferebbe alle condizioni volute per miglior risultato del problema di cui trattasi. Finalmente dimostrò che per le macchine destinate alla locomozione l'espediente accennato condurrebbe ad ottenere uno scopo diverso ma più importante. Difatti solo che si renda l'asse di rotazione della manivella indipendente ed eccentrico rispetto l'asse delle ruote motrici, si otterrebbe in una data posizione della eccentricità che il pistone e le appendici, insomma tutto ciò che forma la massa soggetta a moto alternativo si muoverebbe con velocità grandissima nel senso in cui progredisce la locomotiva, mentre si muoverebbe lentamente nel senso retrogrado, e quindi la forza viva apparentemente perduta in ogni corsa del pistone, sarebbe comunicata alla massa componente la locomotiva, ma con forte preponderanza nel senso dell'avanzamento: ne risulterebbe adunque un vantaggio sensibile, specialmente per ascendere i piani inclinati.

Il Prof. Michele Stefano de Rossi lesse un breve cenno della prima parte di un suo lavoro intitolato: *Rivista della memoria del Dott. G. Terrigi* « Intorno alle formazioni vulcaniche del bacino romano considerate nella loro fisica costituzione e giacitura » *ed esame generale delle questioni sulla origine delle medesime*. Il disserente incominciò dall'esporre un accurato riassunto della suddetta importante memoria del Dott. G. Terrigi

rammentando come questi siasi reso benemerito verso la geologia romana con parecchi altri scritti e principalmente con quelli, nei quali apre veramente un nuovo campo di studi, nel quale campo sarebbe desiderabile che potesse svolgere ampiamente tutta la sua attività, lo studio cioè della nostra fauna fossile microscopica. Disse che il lavoro del Terrigi merita un esame assai maturo, perchè tocca alle dibattute questioni sull'origine delle rocce vulcaniche romane. E quantunque il medesimo Terrigi arrechi una serie copiòsa di osservazioni, notò il disserente moltissime esserne state fatte da altri, specialmente dall'illustre fondatore degli studi geologici in Roma, e suo maestro, il Ponzi. Aggiunse il de Rossi trovarsi anche egli di averne raccolte non poche nel corso delle sue indagini, massime nelle istituite sulle profonde gallerie delle catacombe romane. Più volte e nella *Roma Sotterranea* e negli *Atti della P. Accademia de' Nuovi Lincei* e nel *Bulletin de la Société géologique de France* ha pubblicato saggi dei suoi studi sulle formazioni dell'agro Romano. I suddetti saggi dati in varie epoche dal 1860 in poi, hanno bisogno dei ritocchi richiesti dal progresso della scienza. Ma la maggior parte delle sue ricerche è tuttora inedita.

Perciò crede poter apportare anche egli qualche luce nell'argomento; e stima quindi opportuno di aggiungere qualche considerazione alla rivista della memoria del Terrigi.

Fece perciò notare come più parti avrà questo suo scritto. Prima farà luogo allo scopo principale, cioè al riassunto della memoria del Terrigi, poscia riepilogando ciò che da altri è stato scritto in ordine al soggetto, discuterà le ragioni di tutti, ponendole a confronto con i dati da lui certificati. Qualunque possa essere il valore di questo lavoro, esso avrà per lo meno l'importanza che hanno nelle grandi controversie i riassunti accurati delle varie opinioni e ragioni poste in campo da tutti coloro che se ne occuparono.

Ciò premesso, il disserente cominciò a riassumere la memoria del ch. Dott. Terrigi e disse come l'A. profittando di opportune circostanze di scavi e tagli scelse parecchie località del suburbio, delle quali descrive ed esamina accuratamente tutta la serie degli strati dalla superficie fino al punto più basso che gli è riuscito accessibile. Ciascuna di codeste sezioni è corredata di riflessioni scientifiche, le quali poi tutte riassume in un paragrafo di conclusione.

Il primo punto è il colle sul quale è stato costruito il forte Trojani nell'alto del Monte Verde alla destra del Tevere a 75,25 in sul livello del mare. Ivi oltre ad un taglio fu scavato un pozzo fino alla profondità in circa di m. 30 per attingere acqua. Il livello di questa apparve a m. 48,18 sul mare. Ivi il Terrigi riconobbe negli strati argillosi e sabbiosi una fauna a foraminiferi litorale marina. I successivi strati di argille, sabbie più o meno grosse sono prive di fossili e l'A. gli ascrive a dune littorali, segue uno stratarello di caolino sulla cui origine propone con riserva alcune ipotesi dopo parecchi strati d'altre sabbie gialle che l'autore stima d'origine

alluvionale quaternaria, compariva a m. 67 sul mare odierno il principio delle stratificazioni tufacee vulcaniche.

Il Terrigi le descrive ed esamina ad una ad una e le trova a base feldespatica ed in forma di fanghi e di ceneri disgregate. Rinviene in taluna di esse impronte e frustuli di vegetali. Esaminando poi la giacitura e le forme degli strati manifestanti a suo parere valli d'erosione ed altri caratteri che concordano con la struttura degli strati stessi, conclude che essi ricordano una provenienza da eruzioni di vulcani atmosferici. La medesima conclusione il Terrigi avvalora con l'esame d'un altro punto ivi presso cioè alla Vigna de'cinque Camini.

Il secondo luogo minutamente descritto è parimenti sulla destra del Tevere a Tor di Quinto sullo sbocco del Cremera contrada appellata Punta dei Nasoni. Qui il piano della campagna è a 62 m. sul mare. Il Terrigi ivi osserva che il vasto strato di tufo a pomici nerastre riposa sopra strati di ghiaje evidentemente alluvionali fra le quali egli rinvenne diatomee di acqua dolce. Cotesti depositi di acqua dolce riposano alla loro volta sopra altri banchi di tufo vulcanico stratificato con intervento dell'acqua. Da questa seconda sezione il Terrigi deduce che il tufo vulcanico nerastro superiore ebbe origine da eruzione locale posteriore alla deposizione degli strati quaternari alluvionali e che i tufi inferiori alle ghiaje furono il prodotto di azioni vulcaniche più antiche avvenute forse in seno alle acque sempre però dolci e giammai marine.

In terzo luogo l' A. esamina parecchi punti della regione, sulla quale corre la via Prenestina fino al noto cratere Gabino del sistema laziale. Senza seguire il nostro autore nei particolari descrittivi, diremo che egli ponendo il principio che le pozzolane debbono essersi deposte in piena atmosfera, e trovando mai sempre dette pozzolane al di sotto delle altre stratificazioni vulcaniche; conchiude che anche in questa regione i depositi vulcanici si manifestano di origine atmosferica.

Un quarto esame viene poi fissato sulla via Tiburtina sotto il Campo Verano presso il Portonaccio. Anche qui l' A. osserva che nel punto ove fu fatto un cavo per un muro di cinta a 21 m. sul livello del mare, apparve uno strato d'argilla alluvionale, sopra il quale riposavano in serie tutti gli strati dei tufi vulcanici.

Un quinto esame l'A. istituisce al Ponte Mammolo sull'Aniene a m. 42 sul mare ed altri luoghi circonvicini. Ivi osserva che le masse dei tufi senza traccia di sedimentazione, ma invece con indizi di screpolature per ristringimento accusano una provenienza da bocche eruttive vicine, quali possono essere quelle dei monti laziali.

Un sesto studio di molta importanza nel concetto dell'A. questi svolge nelle formazioni vulcaniche presso S. Agnese al sito appellato la sedia del Diavolo. Quivi sopra un terreno alluvionale contenente ossa di pachidermi quaternari, si estende un copioso banco di tufa litoide, del quale l'A. dà i disegni che manifestano nel clivaggio una struttura prismatica. Oltre a ciò riconosce nelle rocce e nei fossili stati a contatto del detto tufo le tracce

di alterazione per elevata temperatura. Al disopra di cotesto tufo tornano gli strati alluvionali. Con tutto ciò il Terrigi convalida vieppiù la sua tesi ed ascrive a prossime bocche ignivome e subaeree l'origine di coteste formazione vulcaniche presso S. Agnese.

Da ultimo l'A. pone a suggello l'esame d'una sezione presso il ponte Salario dove la presenza di prodotti vulcanici fra i depositi alluvionali conferma che l'attività vulcanica si protrasse diminuendo fino al cessare delle alluvioni.

Nel paragrafo finale poi riassume tutti i dati da lui esposti e le sue riflessioni, stabilendo che secondo i suoi studi le formazioni vulcaniche del nostro suolo nè provengono dai vulcani Cimini, nè sono sottomarine; ma hanno avuto origine da vulcani subaerei e da bocche locali nella campagna medesima.

Accennate così le osservazioni e le conclusioni del Terrigi, prima di venire al promesso riepilogo generale delle opinioni altrui, mostrò il disserente la necessità di far luogo alle inedite sue osservazioni; le quali, attesa la loro indole, non possono esser troppo brevemente esposte. Disse perciò trovarsi costretto farne soggetto di più d'una comunicazione speciale nelle future tornate accademiche. Ne promise quindi una prima pel prossimo maggio; e sarà una monografia sulla storia idraulica e geologica del corso dell'Almone. In essa mostrerà tutte le fasi che subì quel corso fluviale nell'epoca quaternaria e le modificazioni da questo subìte in conseguenza delle eruzioni vulcaniche laziali. Ciò gli permetterà di risolvere qualche importante problema rimasto finora insoluto sull'origine di alcune stratificazioni della regione percorsa da quella un dì grandiosissima fiumana, ora ridotta ad umile rigagnolo, celebre soltanto per le storiche rimembranze dei religiosi riti degli antichi Romani. Si permise finalmente assicurare che fin da questa prima comunicazione apparirà grande luce nel soggetto di cui si tratta, della origine cioè delle rocce vulcaniche del suolo di Roma.

Il socio corrispondente Sig. Ing. Angelo De Andreis fece presentare una sua nota, nella quale con una serie di esperimenti, incominciati in Civitavecchia sin dal 1871, dimostra: 1° Che le correnti elettriche terrestri sono dovute unicamente a reazioni chimiche, e che queste per energiche che siano, non possono in nulla contribuire ai movimenti della crosta solida terrestre; 2° Che quelle correnti telluriche che si manifestano a certuni sono quelle detti effetti secondari dovuti alla reazione del liquido sul metallo; 3.° Che avendo egli applicato al suo Tromo-sismometro-declinometro tanto il moltiplicatore di Becquerel quanto la bilancia elettrica di Coulomb, che l'elettrometro di Peltier, solo con questi due ultimi è riuscito ad ottenerne dei movimenti all'unisono col Tromo-sismometro-declinometro; fece anche degli esperimenti sismici al bagno termo-minerale Trajano e trovò l'intensità del calorico in perfetta correlazione col massimo dei movimenti sismici. Concluse perciò che gli attuali fenomeni endogeni sono gli effetti, o conseguenze, dovuti a forte tensione *reostatica* prodotta nell'interno del nostro globo.

Finalmente il Segretario presentò le opere e i periodici, dei quali apparirà l'indice alla fine del volume.

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE VIª DEL 21 MAGGIO 1882

PRESIDENZA DEL SIG. CONTE AB. FRANCESCO CASTRACANE DEGLI ANTELMINELLI

MEMORIE E NOTE
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

STUDIO SU LE DIATOMEE DEL LAGO DI COMO

NOTA

DELL'AB. FRANCESCO CASTRACANE DEGLI ANTELMINELLI

Non vi è a mio credere cui non sia noto come in epoca remotissima e probabilmente da noi lontana di centinaia di secoli, là ove sorge

« il bel paese
» Che Appennin parte e il mar circonda e l'Alpe ».

era mare profondo e sterminato, sul quale specchiavansi le cime nevose delle Alpi. Le moli colossali di quelle altissime montagne delle più antiche formazioni e costituite da graniti e da altre roccie di differente durezza lungi dal mostrarsi in continua dirupata costiera, limitavano il bacino di quel mare primitivo, presentando ad ogni tanto profondissime e ristrette insenature da compararsi esattamente agli attuali *fiords* della Norvegia. Egualmente a quanto arriva nelle regioni sunnominate le altissime vette delle Alpi erano coronate da nevi, che ammassate su le erte pendici ed accumulate nei profondi burroni costituivano ghiacciai discendenti con insensibile ma pur continuo moto sin a tuffarsi nelle acque salse del mare. Quindi il distaccarsi di enormi masse di ghiaccio natante sul mare, che trasportando a distanza blocchi di diverse roccie i quali già furono travolti dalla

morena che fiancheggiava il ghiacciaio; quelli al presente giacenti a grandissima distanza dalla montagna natia si presentano quali enigmi a cimentare la sagacia del Geologo. Il campo ove quelle enormi masse di ghiaccio alpino, quelli *iceberg*, spinte dal vento e dalle correnti con diversa velocità tenzonavano fra loro per la diversità delle moli e si elidevano, e si corrodevano mutuamente, ora costituisce le feraci pianure Lombarde. La Lombardia, questa ridente e ricca pianura costituita da terreno alluvionale deve la sua origine alle sterminate morene dei primitivi ghiacciai alpini e insieme al sollevamento della catena appennina, che formò l'asse e la spina dorsale della nostra bella penisola. Per tal modo si verrebbe a spiegare facilmente e a rendersi conto della esistenza dei profondi laghi alpini, quali i laghi di Garda, di Como, e il Lago Maggiore, nei quali lo scandaglio accusa il livello del fondo notevolmente inferiore alla attuale superficie del mare, riconoscendoli come resti di primitivi *fiord*, ossia quali strette e profonde valli, nelle quali primitivamente insinuavasi il mare. Ed infatti quale altra plausibile spiegazione potrebbesi immaginare a rendere conto della singolarissima depressione che, per modo di esempio, presenta il lago di Como? Alla altezza di circa 200 metri sul livello del mare nella quale trovasi il lago, lo scandaglio non giunge a toccare il fondo del suo bacino prima di avere svolto ben 400 metri di corda, così che il fondo attuale è di 200 metri inferiore alla superficie del mare. Dissi il fondo attuale del lago, perchè questo accogliendo forse da centinaja di secoli le materie terrose e i detriti di roccie convogliate dalle molte correnti sue tributarie, e provenienti dalle erosioni di tutto il suo bacino idrografico, dovette continuamente colmarsi, diminuendo la sua primitiva profondità.

Una tale spiegazione convalidata da moltissimi altri argomenti dedotti da considerazioni stratigrafiche e meravigliosamente confermata dalla Paleontologia, venne luculentemente stabilita dal nostro illustre Geologo Professore Antonio Stoppani, e quindi volentieri l'accetto. Però da questo evidentemente apparisce l'interesse sommo che presenta al Geologo Italiano il compiere uno studio completo e sistematico di quei laghi Lombardi, le di cui attrattive determinano in ogni anno l'affluire dei forestieri a quella regione, che per il carattere del paesaggio viene giustamente denominata la Svizzera Italiana. Ottimo consiglio pertanto fu quello del Ch. Dott. Casella l'intraprendere con perseverante studio una monografia del Lago di Como. Così l'esempio dell'esimio Naturalista possa far sorgere immitatori, che egualmente intraprendano ad illustrare la costituzione degli altri laghi, se pure lo stesso

Dott. Casella non voglia prendere a studiare il Lago Maggiore e il Lago di Garda, come fece per quello di Como. Tale intrapresa riescirebbe in pari tempo di grande vantaggio alla Scienza e di onore alla nostra Italia prevenendo qualche forastiere che ponendo la falce sul nostro campo desse opera alla elucidazione della storia geologica della Penisola.

Lo scandaglio del Dott. Casella dalla profondità di 400 metri riportò alla luce del giorno un saggio di fango finissimo, il quale al primo presentarsi sotto il Microscopio col modo più evidente si mostrò quasi esclusivamente composto da spoglie silicee di miriadi di Diatomee. Sono sovramodo grato al gentilissimo Dott. Casella dell'essersi a me rivolto per l'esame microscopico di tale prezioso materiale, mentre datomi da più anni allo studio speciale delle Diatomee non poteva farmisi più gradito favore di questo di darmi cioè l'occasione di esaminare una raccolta di Diatomee Italiane di condizione tanto singolare ed interessante. Però l'onorevole incarico mi giunse nella circostanza nella quale mi trovavo più pressato da lavoro, il quale esigeva l'impiego di tutte le mie forze, essendomi sobbarcato alla estremamente ardua impresa di compiere l'esame delle ricchissime raccolte di Diatomee riportate in Europa dalla spedizione scientifica più che triennale del Challenger, e di redigerne il rapporto da pubblicarsi nella relazione dei risultati di quel memorabile viaggio che il Governo Inglese ordinò a prò della Scienza. Tale circostanza mi varrà di scusa alle non poche imperfezioni, che potranno essere nel presente « Studio su le Diatomee del Lago di Como » ma questo servirà sempre a dimostrare il molto interesse che offre un tale materiale.

Se il sopraccennato gravissimo impegno previamente assunto mi avesse permesso un più completo studio del nostro scandaglio non v'è dubbio che si sarebbe ottenuto il notare più forme tipiche, le quali mi poterono sfuggire; ma ciò non ostante ho riconosciuto in quello non meno di ottanta specie diverse, e fra queste una nuova forma di *Campylodiscus*. Quello però che a prima vista colpisce chiunque esamini al Microscopio un tale materiale è l'estrema abbondanza e il predominare delle diverse specie di *Cyclotella*, che ne costituiscono la fisonomia e il distintivo carattere. Nè questa è la prima volta che ho potuto notare una tale circostanza nelle raccolte lacuali; così che dalla abbondanza delle Cyclotelle in un deposito qualunque il Geologo viene autorizzato ad arguire che le forme che costituiscono quel tripoli o quella farina fossile vegetarono in seno ad un lago.

Ma l'interesse maggiore che per me presentò questa singolare raccolta

mi fu suscitato da una curiosissima Diatomea, che può dirsi dominante, e che ora per la prima volta venne rincontrata in Italia, e quindi viene ad aggiungersi alla già ricca flora Diatomacea nostrale. Intendo parlare di una curiosissima forma critica, la quale recentemente ci fu fatta conoscere dal Ch. Prof. Brun di Ginevra. Questi indicò una tale Diatomea con il nome di *Nitzschia Pecten*, e disse averla incontrata nei tre laghi di Ginevra, di Bourget, e di Annecy. Contemporaneamente viene data la figura di tale organismo; ma mi duole il dire di non averla trovata molto esatta, e quindi reputo prezzo dell'opera il darne un disegno esatto, che sotto la mia direzione ho fatto eseguire con l'impiego della camera lucida di Nachet. Nè mi è dato il potermi ingannare nello stabilire l'identità del nostro tipo con quello dei sunnominati laghi Svizzeri, avendo avuto l' opportunità di farne il confronto, dovendo alla somma gentilezza dell'illustre Micrografo Ginevrino il possesso di un saggio di Diatomee ottenute da filtrazione delle acque del lago Lemano, nel quale il tipo in discorso è rappresentato da numerosissimi esemplari. Voglio sperare che il sullodato esimio Naturalista non vorrà prendere in mala parte se io non credo poter convenire nella sua sentenza in riguardo all'attribuire questo interessante tipo al genere *Nitzschia*. Nel vedere il modo di presentarsi di questa Diatomea sempre disposta in serie laterale affatto insolito in questo genere, mi è vietato il riguardarla come forma specifica di quello. E notisi che la disposizione in serie laterale di questa Diatomea è talmente dipendente dalla idrosincrasia della specie, che ad onta di protratto trattamento del materiale con acido azotico e cloroidrico bollente, pure i frustuli rimanevano uniti fra loro in brevi serie. Che se specialmente mosso dalla considerazione di tale circostanza mi sento costretto a non accettare la determinazione generica data dal Professore Brun, sono confortato in tale giudizio dalla autorità del Ch. Sig. Alberto Grunow, il quale meco concorda nel non accettare la sentenza del Micrografo di Ginevra. Però non so neanche convenire con l'illustre Diatomologo Austriaco quando ritiene doversi riconoscere questa Diatomea identica alla *Synedra Crotonensis* (specie che non trovo nominata nel Catalogue of the Diatomaceae di Habirshaw), tipo proveniente dal lago Eriè, che dicesi sinonimo della *Synedra rumpens*. Kz.

Il portamento di questa nostra Diatomea differisce totalmente da quello del tipo *Synedra*, il quale se talvolta presentasi in fasciculi questi non sono mai così fortemente aderenti in serie laterale. Quanto poi alla *Sy rumpens*. Kz. questo, secondo Rabenhorst, deve riguardarsi quale *Desmogonium*, trovan-

dosi unita in serie alterna per mezzo di piccolo istmo gelatinoso, del quale nella forma in discorso incontrastabilmente non esiste traccia.

A quale genere adunque dovrassi attribuire la Diatomea primitivamente scoperta dal Sig. Brun, e che tanto abbonda nello scandaglio del lago di Como? Io non credo andare errato nel riconoscere in quella singolare forma una bella e interessante specie nuova di *Fragilaria.* Di questo genere è peculiare carattere il portamento dei suoi frustuli, che mostransi disposti in serie laterale, cosicchè è piuttosto raro l'incontrare i frustuli di questo genere nel lato valvare, mentre continuamente si vedono nel lato zonale e del cingolo. Potrebbe forse ostare a tale determinazione generica la circostanza che le valve non si possono rigorosamente dire striate, mentre le strettissime valve vedonsi meglio orlate da fila di granuli. Smith nella sua Synopsis of the Britisch Diatomaceae, riguarda qual nota essenziale del genere *Fragilaria* la striazione delle valve. Però la condizione delle strie nelle valve delle Fragilarie viene positivamente esclusa dalle note caratteristiche da Pritchard, da Rabenhorst, da Kützing, e da H. L. Smith. Così dunque io mi ritengo autorizzato a determinare la Diatomea descritta e figurata dal Professore Brun, identica alla forma propria del lago di Como quale vera *Fragilaria,* costituente in tal genere un nuovo tipo, come quella che in luogo di avere il lato zonale esattamente lineare, invece lo ha inflato, la quale circostanza a mia cognizione non si avvera in alcuna altra specie di quel genere. Se però questa forma deve riguardarsi quale *Fragilaria,* il suo nome specifico secondo le leggi della nomenclatura botanica deve essere quello che gli fu apposto dal suo primo scopritore, e perciò deve essere ricevuta come *Fragilaria Pecten* (Brun) Cstr.; ma questa denominazione deve intendersi con la riserva, che se venisse riconosciuta identica a questa forma la *Synedra Crotonensis* del lago Eriè ricordata da Grunow, il nome specifico da ritenersi debba essere quello che prima venne pubblicato.

La circostanza che questa singolare Diatomea così frequente nel lago Lemano, e in quello di Bourget e di Annecy pure potè sfuggire alle ricerche di più Naturalisti Svizzeri anteriori al Brun, i quali pure trassero larga messe di Diatomee da quelli stessi laghi, mi fa riflettere come mai questo tipo abbia potuto rimanere inosservato. Dicasi egualmente per il lago di Como, ove ora conosciamo quella forma essere dominante nella belletta che ne occupa le massime profondità. Nelle acque di quel lago la Diatomea in discorso mai fu notata, ed io stesso quantunque sinora non abbia avuto agio

di ricercarvi Diatomee, però feci molte e ricche raccolte nel così detto Lago di Brivio, che non è che la parte del lago di Como che è presso l'imboccatura dell'Adda, senza che mai potessi notarvi la *Fragilaria Pecten*. Quale spiegazione può darsi di tal fatto? non altra a mio credere se non che supponendo quella Diatomea esser tale da non presentarsi mai aderente a piante lacustri o a piante sommerse, ma da incontrarsi soltanto vagante. Quelli che prima di questi ultimi anni si occuparono a raccogliere Diatomee, si contentavano di porre la loro attenzione quasi esclusivamente a quelle specie copiosissime, che rivestivano ogni alga ogni pianta palustre, o a quelle che ricoprivano i corpi sommersi; ed io stesso quando fui a Brivio, cioè quindici anni fà, non sospettavo potessero incontrarsi Diatomee vaganti alla superficie delle acque, e specialmente che vi potesse esser mezzo a farne raccolta: quindi è che non fà maraviglia che il tipo in discorso possa essere rimasto sin ad oggi ignorato, se realmente sia tale da non incontrarsi vivente altro che vagante lungi dai lidi alla superficie delle acque. Che ciò accada per le Diatomee marine ora è tanto noto che siamo in grado di farne due flore distinte, litoranea l'una, l'altra pelagica. Non sarebbe pertanto grandemente da maravigliare che qualche cosa di simile abbia luogo fra le diatomee di acqua dolce così che si debba riconoscere esservi fra quelle alcune forme specifiche, che mai potrannosi rinvenire alle sponde dei fiumi delle paludi dei laghi e aderenti a piante o ad alghe o a corpi sommersi, e che unicamente incontransi vaganti alla superficie di vaste accolte di acqua, cosicchè queste forme possano costituire una sezione distinta nella flora Diatomacea d'acqua dolce. Quando una tale ipotesi, quantunque per argomento di analogia si riconosca probabilissima, potrà altresì ottenere conferma da ulteriori osservazioni parallele, il nostro studio intorno queste minime creature potrà vantare di fornire un nuovo prezioso dato nelle ricerche del Geologo. Quando questi rinverrà, (come talvolta avviene) in un dato terreno le minutissime spoglie silicee delle Diatomee, l'ispezione microscopica non solo gli potrà indicare con certezza se quella formazione sia marina o di acqua dolce, ma in quest'ultimo caso nei diversi terreni prodotti da alluvioni o dai depositi di acque dolci gli darà certo argomento a riconoscere la posizione di antichi laghi, ove per rivoluzioni geologiche non rimase traccie di questi. Così sinora ho argomento a credere che un deposito molto abondante in *Cyclotella* accenni a formazione lacustre mentre probabilmente la presenza della *Fragilaria Pecten* oltre al dar prova di formazione lacustre indicherebbe di più, che il deposito che lo contiene, do-

vette essere distante dalla sponda del lago. In ogni modo l'esempio di questa nuova interessante Diatomea rimasta per tanto tempo ignota nella limitata flora di acqua dolce ci fa ritenere che anche su questo siamo ben lontani dall'aver detto l'ultima parola, e che altri tipi potranno incontrarsi tuttora sconosciuti, da compensare largamente le cure di chi vorrà dirigere le sue ricerche alle forme vaganti liberamente alla superficie dei laghi, dei grandi fiumi, e dei loro estuari.

Il sottoposto elenco di Diatomee da me determinate nel limo ottenuto dalla profondità di 400 metri nel lago di Como viene dato semplicemente in ordine alfabetico per non entrare nel gineprajo delle classificazioni, che tutte richiedono una revisione. Le forme da me riconosciute sono

Achnanthes exilis, Kz.
Achnanthidium flexellum, Breb.
Achnanthidium lanceolatum, Breb.
Achnanthidium lineare, Sm.
Achnanthidium microcephalum, Kz.
Amphora ovalis, Kz.
Campylodiscus Noricus, E.
Campylodiscus Larius, Cstr.
Ceratoneis Arcus, (E.) Kz.
Cocconeis Placentula. Kz.
Cyclotella antiqua, Sm.
Cyclotella dendrochera, E.
Cyclotella Kützingiana, Jhoc.
Cyclotella operculata, Hz.
Cyclotella punctata Sm. var. *Cesatii*, Cstr.
Cyclotella (*Disclopea*) *Sinensis*, E.
Cymatopleura elliptica Breb.
Cymatopleura Solea, Sm.
Cymbella affinis, Kz.
Cymbella cuspidata, Kz.
Cymbella delicatula, Kz.
Cymbella gastroides, Kz.
Cymbella maculata, Kz.
Cymbella obtusiuscula, Kz.
Denticula crassula. Nägeli.

Denticula tenuis, Kz.
Diatoma Ehrenbergii, Kz.
Diatoma elongatum, Ag.
Diatoma tenue, Ag.
Encyonema cespitosum, Kz.
Epithemia granulata, Kz.
Epithemia ocellata, Kz.
Epithemia proboscidea, Kz.
Epithemia Sorex, Kz.
Epithemia turgida, Kz.
Fragilaria Capucina, Kz.
Fragilaria construens, (E.) Grunow.
Fragilaria mutabilis, (Sm.) Grunow.
Fragilaria (non *Nitzschia*) *Pecten* (Brun) Cstr.
Gomphonema geminatum, Ag.
Gomphonema intricatum, Kz.
Gomphonema Mustela, E.
Gomphonema Vibrio, E.
Melosira arenaria, Moore.
Melosira distans, Kz.
Meridion circulare, Ag.
Navicula cryptocephala, Kz.
Navicula hebes, Ralfs.
Navicula ovalis, Sm. = *elliptica*, Kz.
Navicula Rheinardtii, Grunow.
Navicula ryncocephala, Kz.
Navicula serians, Kz.
Nitzschia linearis, Sm.
Nitzschia sigmoidea, Sm.
Odontidium hiemale, Kz.
Pinnularia acuta, Sm.
Pinnularia gracilis, E.
Pinnularia nobilis, E.
Pinnularia oblonga, (Kz.) Rabnh.
Pinnularia radiosa, Rabnh.
Pinnularia subcapitata, Greg. = *gracilima*, Pritch.
Pleurosigma attenuatum, Sm.

Stauroneis linearis, E. var. β.
Stauroneis punctata, Kz.
Surirella biseriata, Breb.
Surirella linearis, Sm.
Surirella ovata, Kz.
Synedra acuta, E.
Synedra amphicephala, Kz.
Synedra delicatissima, Sm.
Synedra æqualis, Kz.
Synedra longissima, Sm.
Synedra Ulna, E.
Tabellaria flocculosa, Kz.
Tryblionella angustata, Sm.

Campylodiscus Larius, Cstr. Valvis suborbicularibus, ephippiformibus, striolatis; costis crebriusculis subradiantibus; interstitiis spinulis bisseriatis distinctis. Ad lacum Larium.

La finezza e il conseguente grande numero delle coste di questo Campilodisco mi fece ritenere a prima vista trattarsi di un nuovo tipo specifico di questo bel genere. Però in pari tempo riflettevo che fuori del numero delle coste che non è meno di cento, negli altri caratteri il nostro tipo avrebbe potuto confondersi con il *C. noricus*. E. o con le varietà di questo, quali il *C. hibernicus*, E. e il *C. costatus*, var. β. Sm. Per tale riflesso mi tenni lungamente dubbioso, e forse mi sarei contentato designare questa forma come singolare e distinta varietà del *C. noricus*, E. che avrei ricordato con l'aggiunto *crebrius costulatus*. Ma nell'esaminare con la maggiore attenzione e con luce obliqua i diversi frustuli che possiedo, ricorrendo all' insuperabile objettivo di Zeiss a immersione omogenea, arrivai a distinguere un'altra qualità più singolare in questo tipo, che troncò ogni mia esitazione nel giudicare che in quello avessi sott'occhio un interessante e ben distinto tipo specifico di *Campylodiscus*. Nel riguardare le finissime strie della parte centrale della valva, le quali radiavano non assolutamente da un punto ma meglio da una linea, dalle quali strie sembrano avere origine le costole, mi dovetti convincere, che la minutissima striazione è propria del piano della valva, la quale vedesi inoltre increspata a costole e canaliculi. Sospettai in quella singolare apparenza una illusione prodotta da fenomeno di diffrazione; ma un tale dubbio venne eliminato dal riflesso

che le minutissime strie seguivano ovunque l'andamento delle costole, dalle quali avrebbero dovuto nascere le linee di diffrazione. Riconosciuta pertanto l'esistenza della striazione nel piano della valva del nostro *Campylodiscus*, e oltre a quella la singolarità dell'ordinario numero di costole più che doppio di quanto sia nei *Campylodiscus* o *noricus* o *hibernicus* o pure *costatus*, mi sono veduto costretto a proporlo come nuova specie, che dal nome Latino del lago di Como dissi *Campylodiscus Larius*.

Di questa nuova specie volli dare la figura, che vedesi sotto il numero 1, ritenendo per tal modo fare cosa grata e utile agli studiosi, cosicchè nella circostanza di incontrare altri esemplari viventi o fossili nessuno abbia menomamente da esitare nel riconoscere e determinare tal nuovo tipo. In pari tempo avendo dovuto riconoscere inesatta la figura che il Ch. Professore Brun ci ha dato replicatamente cioè alla fig. 30 delle Tavola V, e alla fig. 27 della Tav. XIX della *Fragilaria Pecten*, (Brun) Cstr. così mi sarà permesso il darne la figura, quale dal vero venne ritratta sotto la mia direzione e con l'ajuto della camera lucida. Ritengo altresì riescire opportuno in tale circostanza il dare la definizione di questa interessante specie, esprimendone la frase diagnostica ad imitazione del grande Linneo in lingua latina, che come la più concisa fra tutti gli idiomi si presta meglio di qualunque altro linguaggio moderno alle esigenze della Scienza.

Fragilaria Pecten, (Brun) Cstr. *Frustulis tabellatim dispositis*, *valvis subtiliter lanceolatis*, *apicibus longe et lineariter productis*, *rotundatis*; *facies zonalis* (Anglis FW) *medio inflata*, *dehin attenuata et ad apices leniter incrassata*, *truncata*; *margine punctulato*. *Puncta* 22 *in* μ. *Habitat in lacubus Lemano*, *Anneciensi*, *et Bourget* (Brun) *in Lario* (Casella), *in Braccianensi* (Lanzi) *in Eriensi ad Americam* (H. L. Smith.)

Questa memoria era da qualche tempo preparata per la stampa, allorchè il Ch. Professore Hamilton Laurence Smith mi scriveva gentilissima lettera, con la quale mi accompagnava l' invio di un tubetto contenente una preziosa raccolta di Diatomee fatta nel lago Eriè con reticella galleggiante. In quella raccolta riscontrasi in qualche abondanza la *Rhizosolenia Eriensis*, H. Smith, che gli avevo domandato, non conoscendo quella forma se non per descrizione. Al generoso Donatore le mie più vive azioni di grazie per avermi fatto conoscere quel curiosissimo organismo, il primo nel suo genere

nella flora diatomacea di acqua dolce, alla quale l' istesso Smith ha aggiunto altro tipo nuovo specifico la *Rh. gracilis*, che più scarsa si ritrova nell' istesso materiale. Questo materiale però è abondante soprattutto in *Asterionella formosa*. Hass. e *Fragilaria Crotonensis*. Edwards, come appunto mi scrisse il sulodato Signore. Alla prima occhiata che gettai su la raccolta del lago Americano due cose mi colpirono, la grande analogia di aspetto fra quella e la raccolta del lago di Bracciano, e il dominare della Diatomea da me riconosciuta come caratteristica della flora vagante lacustrina. Allora accertatomi della identità della Diatomea nelle diverse pesche, ricercai nel Catalogue of the Diatomaceæ di Habirshaw il nome di *Fragilaria Crotonensis*, e ci lessi che quel tipo venne publicato nel giornale Science Gossip dal Ch. Sig.r Kitton come ritrovato da Edwards, e questo sin dal 1869. Non rimane perciò menomamente contestabile doversi quella Diatomea ricordare unicamente come *Fr. Crotonensis*. Edwards, e ciò per diritto di priorità, benchè il nome specifico preposto da Brun fosse molto adatto a ricordarne la forma. Ma l'esame di qualche preparazione del materiale Americano venne a confermare il mio parere che i laghi di qualsiasi più lontana regione devono avere una flora diatomacea eguale a quella di ogni altro lago, e che alcuni tipi più rari, che non conosciamo, se non che in alcun lago remotissimo come l'*Actinella*, il *Desmogonium mirabile* e la *Epithemia clavata* verrebbero incontrati anche in altri laghi, e probabilmente si potranno rinvenire anche nei nostri laghi Italiani. Ho infatti ritrovato in una delle molte preparazioni di quella interessante raccolta un magnifico esemplare della *Epithemia clavata* che dal lago equatoriale Africano Nianza ci ha fatto conoscere il Professore Dikie, avendo io identificato un tale frustulo con una magnifica preparazione di quella rarissima Diatomea che debbo alla liberalità e gentilezza del ch. micrografo Sig. Weissflog di Dresda.

CENNO BIOGRAFICO
SUL CAV. PROF. TITO ARMELLINI

DEL P. GIUSEPPE LAIS

Volge omai l'anno, onorevoli accademici, dacchè soccombette la preziosa esistenza di un operoso nostro collega il prof. cav. Tito Armellini.

Egli nacque in Roma nel 1825 di onorata condizione, ed ebbe cure di eccellenti genitori, che indirizzarono al bene il suo svegliato ingegno e l'ottimo suo cuore. Era conosciutissimo in Roma di quei tempi Don Raffaele Pacetti, sotto la sua direzione intraprese il corso degli studi elementari, che lo abilitarono allo studio della teologia, portato a compimento colla valente opera del celebre P. Graziosi, maestro in Divinità del Mastai. I germi di pietà infusi nel suo tenero cuore dal Pacetti misero sì forti radici e crebbero si rigogliosamente, che sebbene non sentisse l'ispirazione di vivere nel ceto ecclesiastico, tuttavia impalmato con la Sig. Adelaide Poggioli, di cui rimase vedovo nel 1868, seppe dare sì buona educazione a suoi figli, che tutti possono citarsi per esempi di rara virtù. Dieci figli ebbe da questo connubio, dei quali il primogenito Prof. Mariano è valente archeologo e benemerito per molti lavori di archeologia cristiana. Un figlio abbandonato il mondo si rese religioso nell'Istituto dei Passionisti, e sei figlie si velarono in vari monasteri della città.

Terminato il corso teologico fece tema del suo studio le severe discipline della matematica, della architettura e dell'ingegneria, dove testimoni del suo sapere e della sua perizia sono le numerose opere eseguite nell'esercizio della professione, e i diplomi di onore conferitigli da sovrana beneficenza.

Molti acquedotti egli diresse per fornire di acque potabili le città di Sezze, Ferentino, Bassiano, Gallicano, Ceprano, e tra i lavori idraulici va annoverata la costruzione della cartiera di Grottaferrata. Versato in questo studio ebbe l'onore di essere proposto dal Governo Italiano nell'estate del 1871 a reggere l'incarico di ingegnere in capo municipale delle acque; proposta che non accettò per ragioni di delicatezza verso l'augusta persona del S. Padre.

Per la felice riuscita dei lavori del colle S. Arcangelo nella città di Sezze si ebbe nel 1867 l'onorificenza della croce di cavaliere dell'ordine Piano

di 3ª Classe, il cui merito si esprime nel breve di accompagno con le parole « *in praeclaram ingenii et eruditionis famam quam editis scriptis es consecutus* ».

Quanto vi ha di più attraente nella poesia, nella musica, nella linguistica, greco, latino, inglese, francese fu tema delle sue minori occupazioni. Egli è perciò che scrisse qualche piccola fantasia musicale. In poesia fu versato specialmente nella metrica latina, dove non possiamo tacere le belle impressioni che fecero sull'animo degli ascoltanti i carmi che egli compose sulla morte di Pio IX e sulla elezione di Leone XIII.

Per tali pregi non comuni l'Armellini venne fatto membro di varie romane accademie di lettere ed arti. Tali sono l'Accademia Tuscolana, oggi spenta, l'Arcadia, l'Accademia della Immacolata Concezione (che molto deve alla sua collaborazione) e quella dei virtuosi al Pantheon.

Condivise il campo delle sue maggiori occupazioni tra l'esercizio della professione, l'insegnamento, e lo studio scientifico. L'insegnamento, altro fu educativo della mente a sani principî di morale e di cristiana educazione, come risulta dall'opera dei *Dialoghi* e del *Giuseppino*, altro fu insegnamento superiore universitario nella Sapienza, dove fu professore aggiunto alla cattedra di Fisica e sostituto al Prof. Volpicelli. Per alcun tempo fu anche docente di astronomia, e vennegli esibita la direzione dell'Osservatorio di Campidoglio: indizio della sua perizia, che d'altronde abbastanza si scorge nell'operetta in corso di pubblicazione nel periodico « Gli Studi in Italia » che ha per titolo la *Fisica del Cosmos*.

La *Fisica del Cosmos* è un trattato di astronomia fisica, nel quale troviamo i più recenti trovati della scienza messi a confronto con le idee della più remota antichità. Il lavoro rivela un grande corredo di cognizioni storiche dell'astronomia, e in ordine a date di scoperte, e in ordine a metodi di perfezionata osservazione, e qualche volta è accompagnato da calcolazioni istituite dall'autore. Le citazioni originali delle opere più cospicue, che si trovano in questo lavoro, mostrano quanta famigliarità avesse avuto il defunto professore con le opere di Copernico, Keplero, Newton, Galileo, Humbolt, Arago, Herschel, Laplace, Wilson, Secchi, ecc., dopo quelle dei più antichi filosofi greci e latini, di cui vi è un abbondante messe di citazioni. La partizione del lavoro è in tanti capitoli, che egli intitola: = Spazio — Etere — Cosmomorfia — Sistema solare — Pianeti, Comete — Asteroidi — Euritmie stellari — La Luna — Comete e Meteoriti — Forze della natura — ecc., ecc. =

Cambiata la condizione giuridica dei professori dell'Università, l'Armellini non esitò a scegliere la sorte dei colleghi dove lo chiamava il dovere, ed egli fu professore nel liceo della Pace, in quello di Angelo Maj, dove insegnò per dieci anni, e nell'istituto tecnico al palazzo Altaemps.

Prima di parlare della promozione dell'Armellini a socio ordinario dell'Accademia Pontificia de'Nuovi Lincei va notata l'invenzione di un nuovo barometro moltiplicatore idrargiro-statico, che forse determinò l'Accademia ad eleggerlo per suo membro. Questa invenzione fu accolta all'estero con simpatiche espressioni, che gli diressero l'*Herschel*, il *Quetelet*, che la chiama *ingenieuse invention*, ed il *Main*. Il merito dell'invenzione sta nell'aver impiegato il barometro a servire a guisa di areometro con le variazioni delle linea di galleggiamento alla misura delle variazioni della pressione atmosferica. Per tale adattamento il serbatojo e la canna barometrica hanno dimensioni acconce a maggiore compenetrazione, in modo, che il tubo abbandonato a se stesso s'immerge nel serbatojo fino alla profondità nella quale il peso del mercurio rimosso eguaglia il peso del tubo e l'equivalente della pressione atmosferica. Al variare della pressione varia l'affioramento. e lo strumento è sensibilissimo.

Il giudizio dato dall'Herschel intorno a tale invenzione è contenuto in una sua lettera, della quale si unisce la traduzione:

« Collingwood, 28 Luglio 1863.

» *Signore*,

» Ho l'onore di riconoscere e ringraziarvi per la comunicazione del vostro ingegnosissimo (very ingenious) apparecchio per misurare in una scala più ampia le variazioni del barometro a mercurio, per mezzo dell'istromento da voi denominato « barometro idrargiro–statico–moltiplicatore ». La costruzione, per quello che io ne so, è nuova, e certamente sembra ripromettere qualunque ingrandimento si voglia nella scala dentro limiti ragionevoli. Benchè si possa provare qualche difficoltà nel costruire l'istrumento con la necessaria precisione, e però ovvio, che avuto riguardo al progresso nell'arte vetraria, io non dispero punto, che possa riuscire con soddisfazione (very valuable); onde l'istrumento prenda il suo posto tra quei meteorologici, ne' quali lo rendono assai pregevole le indicazioni delle piccole variazioni

atmosferiche, quali sono quelle, che avvengono durante il progresso dei temporali immediatamente dopo le esplosioni elettriche.

» Ho l'onore di essere
» Signore con molto rispetto

» Vostro servo obbediente
» Collingwood Hawkhurst, Kent. » J. W. Herschel ».

Il Sig. Radau in una sua lettera al direttore della Corrispondenza Scientifica, pubblicata Vol. VI. N° 40, pag. 411, scrive « Non fo alcuna difficoltà di riconoscere la novità e l'utilità del barometro moltiplicatore del Sig. Armellini ».

Ispirato il Prof. Tito nell'esercizio della sua professione all'idea di migliorare le condizioni della nostra vitale esistenza, dettò norme di architettura igienica, che ebbero l'onore di essere citate al Parlamento dal deputato Don Emanuele Ruspoli, nella tornata 9 Marzo 1881, a motivo della discussione fatta per l'adozione del piano regolatore di Roma, e furono i primi passi fatti in questo nuovissimo ed importantissimo studio.

Nell'anno 1871 fu nominato socio della nostra Accademia e nella 2ª Sessione del 22 Gennaio 1875, eletto vice-segretario; il che fu per lui sprone a maggiori lucubrazioni.

Di studii astronomici gli Atti dell'Accademia contengono: *Una risoluzione di alcuni problemi gnomonici* – *Un nuovo metodo per la determinazione della temperatura del Sole*. – e segnatamente la memoria intitolata – *Intorno alcune relazioni del sistema planetario con i satellitali* – nella quale trovò una nuova legge sulle distanze planetarie. In questo lavoro riferendosi egli alla legge di Titius, che regola la distanza dei pianeti dal Sole, e applicandola con alcune modificazioni ai diversi corteggi di satelliti dei sistemi Giove, Saturno, Urano, trova in ciascun sistema, e in ordine alle distanze dei satelliti dal pianeta principale, e in ordine all'eminenza colla quale in ciascun sistema primeggia un individuo della medesima famiglia, la più stretta analogia col sistema planetario, ed una costante ripetizione dei medesimi rapporti; ciò che per concludere con l'Armellini, allontanando l'empia idea del caso, risveglia nell'animo l'unità di azione che presiedette alla formazione del tutto, ed è una solenne conferma, che tutto si fece in numero e misura da Colui, che creò il Cielo e la Terra.

L'Armellini fu anche divulgatore di cose scientifiche nel giornaletto di varia erudizione intitolato il *Giovedì*, che ebbe vita nel 1864. Si valse di questa collaborazione per rendere notorî a giovani studî e scoperte, e per opporre una giusta critica ad alcune false induzioni ed inesattezze dette sul conto di Galileo dal Figuier nell'opera *La Terra e i Mari*. La critica versa specialmente sul modo di valutare le epoche passate con una proporzione di intervalli di tempo nella successione delle sedimentazioni del Nilo. Intorno a Galileo, egli vi spende alcuni capitoli sotto i seguenti titoli: « *Dimostrazioni di Galileo – L'Epoca di Galileo immatura pel sistema di Copernico – Diritto di Galileo – La verità sul processo di Galileo* ». Molto eruditi sono gli articoletti: « *Le tenebre di Golgota – I disinganni del materialismo* ».

L'Accademia ricorderà, come egli, con l'opera del Prof. Sabatucci, intraprese uno studio particolareggiato sul *telefono*, e fu il primo a farne in Roma gli esperimenti. Intorno a questo tema egli scrisse negli Atti dell'Accademia (oltre ad alcune comunicazioni) due memorie intitolate *Doti e conseguenze acustiche del telefono*, e, *nuovi apparecchi telefonici*, dove è raccolto il frutto degli studi fatti per migliorare ed allontanare i difetti di questo prezioso istrumento.

Con un animo portato di sua natura a beneficare la classe operaia, attese con ardore a giovare l'istituzione della Società Artistica Operaia di Carità Reciproca, della quale fu vice-presidente, promovendone il lustro con trattenimenti, conferenze, ed esperimenti su temi di fisica, e di astronomia; dei quali due tenne sul telefono, tre sull'aria atmosferica, due sulla elettricità, ed uno sulle stelle, e fece gustare coi mezzi, che gli venivano in gran parte forniti dal prof. Placido Sabatucci, le belle scoperte di cui in questi ultimi anni fu arricchita la scienza.

Amico dei dotti professò sincero affetto e venerazione verso il P. Angelo Secchi, che in lui destò particolar vaghezza dell'astronomia, da formarne un professore.

Nessuna delle prerogative di uomo onorato, cortese, affabile, modesto fece difetto nell'Armellini, che si segnalò per fedeltà ed attaccamento alla S. Sede. La sua religiosissima vita fu esempio e modello dello scienziato lico, che mai smentì i nobili sentimenti da cui era animato anche a fronte delle avversità.

Operoso ed infaticabile nel bene dell'Associazione Cattolica di Carità Reciproca, non curò la sua cagionevole salute, che soffrì detrimento nel ci-

mentarsi con istraordinarie fatiche, le quali misero allo scoperto un vizio di palpitazione fin allora nascosto. E tal vizio fu quello, che sordamente logorò la sua preziosa esistenza; perocchè infermatosi di palpitazione cardiaca, il suo corpo andò enfiandosi per modo, che non gli permetteva di reggersi in piedi.

Fu tale malattia cagione in lui di gravissime sofferenze, che sopportò con ispirito di singolare pazienza e rassegnazione fino agli estremi di vita, nei quali pregò Dio che gli concedesse una buona morte. Munito dei religiosi conforti rese la sua bell'anima al Creatore il dì 20 Giugno 1881.

Manifestò tutta l'Accademia il duolo e l'affezione al defunto intervenendo al funebre trasporto e ai divini offici, e suffragandone l'anima, siccome prescrivono gli antichi statuti. Alla quale cerimonia vollero prender parte professori e discepoli dei licei da lui frequentati, ed una rappresentanza dell'Associazione Artistica Operaja da lui tanto prediletta.

CATALOGO DEI LAVORI

DEL PROF. TITO ARMELLINI

NOTE E MEMORIE INSERITE NEGLI ATTI DELL'ACCADEMIA

Di alcuni nuovi fenomeni dell'aria compressa. (Anno XXV, Sess. IIª, 21 Gennaio 1872), pag. 94–100.

Dell'attuale valore delle aree in Roma. (Anno XXVII, Sess. IIIª, Febbraio 1874), pag. 111–114.

Effetti singolari di un fulmine caduto sopra una casa in Grottaferrata. (Anno XXVIII, Sess. Iª, 20 Dicembre 1874), pag. 88–93.

Un nuovo manometro telegrafico. (Anno XXVIII, Sess. IIIª, 21 Febbraio 1875), pag. 229–234, con tavola.

Risoluzione di alcuni problemi Gnomonici. (Anno XXIX, Sess. I, 19 Dicembre 1875), pag. 33–41.

Un nuovo metodo per la determinazione della temperatura del Sole. (Anno XXIX, Sess. Vª, 23 Aprile 1876), pag. 370–374.

Sopra l'apparecchio Deak estintore degli incendi. (Anno XXIX, Sess. VIª, 21 Maggio 1876), pag. 450–452.

Intorno alcune relazioni del sistema planetario con i satellitali. (Anno XXX, Sess. IIIª, 18 Febbraio 1877), pag. 143–159.

I Papi e il Tevere. (Sess. VII, 17 Giugno 1877), pag. 439–458.

Doti e conseguenze acustiche del telefono. (Sess. Vª, 5 Maggio 1878), pag. 367–374.

Nuovi apparecchi telefonici. (Sess. Iª, 15 Decembre 1878) pag. 31–36.

COMUNICAZIONI ACCADEMICHE

Fenomeni osservati in Palestrina sul terremoto del 26 Ottobre 1876. (Sessione Iª, 17 Dicembre 1876), pag. 47, lin. 7–14.

Di una proprietà dell'aria tonante. (Sess. IIª, 21 Gennaio 1877), pag. 87, lin. 24 – pag. 88, lin. 14.

Le esperienze del Sig. Romilly. (Sess. IVª, 18 Marzo 1877), p. 277–278, lin. 21.

Il telefono. (Sess. Iª, 16 Decembre 1877), pag. 149–150, lin. 4.

Presentazione di una rivista « Le stelle » (Sess. IIIª, 17 Marzo 1878), pag. 247, lin, 1–3.

Comunicazione di alcuni esperimenti sulla ineguale distribuzione nello spazio della luce elettrica. (Anno XXXI, Sess. VIIª, 16 Giugno 1878), pag. 480, lin. 1–5.

Perfezionamento del telefono (Sess. Iª, 15 Decembre 1878), pag. 58, lin. 1–20,

Singolari risultati sopra il telefono (Sess. IIIª, 16 Febbraio 1879, pag. 225), lin. 20–33.

Registrazione autografica delle vibrazioni impresse al microfono. (Sess. VIª, 25 Maggio 1879), pag. 364–365, lin. 1–17.

LAVORI INSERITE IN RACCOLTE

Lavori inseriti nella raccolta intitolata « Gli Studi in Italia ». Periodico Didattico scientifico e Letterario. – Tipografia di Roma, angolo Via Celsa, 8.

Trattato elementare di chimica moderna del P. F. S. Provenzali. (*Rivista*). (Anno I, Fasc. II, 1878), pag. 217–226.

Meteorologia Romana del P. G. St. Ferrari. (*Rivista*). (Anno I, Fasc. V, 1878). pag. 681–698.

Alcune riflessioni sul progresso nelle scienze naturali. (Anno II, Vol. I, Fasc. III, 1879), pag. 205–323.

La specie umana per A. de Quatrefages. (Anno II, Vol. II, Fasc. I, 1879), pag. 89–102. (*Rivista*).

La Toscane au moyen âge – Lettres sur l'architecture civile et militaire en 1400. par. M. Georges Rohault de Fleury. (*Rivista*). (Anno III, Vol. I, Fasc. II, 1880), pag. 245–255.

Una rivoluzione musicale. – Della nuova scrittura musicale del Sacerdote Bartolomeo Grassi Landi. (Anno III, Vol. I, Fasc. IV, 1880), pag. 536–543. – (Anno III, Vol. I, Fasc. V, 1880), pag. 721–730.

La sintesi nello studio delle scienze naturali. (Anno III, Vol. II, Fasc. I, 1880), pag. 88–99.

Riforma nello studio delle scienze naturali nel corso liceale. (Anno III, Vol. II, Fasc. II, 1880). pag. 186–191.

Saggio di lezioni sopra la fisica del Cosmos. (Anno III, Vol. II, Fasc. III, 1880), pag. 353–369. – Fasc. V, VI, pag. 734–748. Anno IV, Vol. I, Fasc. I; 1881, pag. 29–41. Fasc. III, pag. 398–410. Fasc. IV, pag. 532–543. Fasc. VI, pag. 832–844. Vol. II, Fasc. I–II, pag. 97–105. Fasc. IV, pag. 551–567. Fasc. V, pag. 686–698. Fasc. VI, pag. 845–857. Anno V, Vol. I, Fasc. I, 1882, pag. 58–69. Fasc. VI, pag. 875–883. Vol. II. Fasc. I–II, pag. 181–194, Fasc. III, pag. 378–394. Fasc. IV, pag. 536–546). (*Continua*).

Alcune mende nell'insegnamento liceale. (Anno III, Vol. I, Fasc. VI, 1880. pag. 839–848.

Lavori inseriti nella raccolta intitolata « Giornale Arcadico » Nuova serie.

Progetto e piano di esecuzione per condurre l' acqua potabile nella città di Sezze redatto dall'Ingegnere Tito Armellini Professore sostituto di fisica nell'Università di Roma. Tomo 157, pag. 3–89. (il lavoro è diviso in 17 articoli e corredato di una tavola).

Intorno alcune relazioni del sistema planetario con i satellitali. Tomo 168, pag. 51–80. (Mem. letta all'Acc. della Im. Conc.)

Un nuovo barometro di moltiplicatore idrargiro statico. Invenzione del Prof. Tito Armellini. Tomo 172, pag. 187–214.

Della invariabilità di livello nel mercurio esterno della vaschetta del barometro idrargiro statico. Tomo 173, pag. 154–167 (con tavola e calcolo).

Le comete (Mem. lett. all'Acc. della Im. Concez.). Tomo 174, pag. 143–157.

Due nuovi barometri areometrici a vasca mobile. Invenzione del Prof. Tito Armellini. Tomo 176, pag. 157–171.

Di alcune relazioni semitiche nell'anno antico di Roma. (Discorso Diretto alla sez. Filologico Storica dell'Acc. dell'Im. Conc.). Tomo 199, pag. 122–151.

Riflessioni igienico morali sullo stato attuale delle case di Roma. Tomo 208, pag. 126–172.

Lavori inseriti nella raccolta intitolata « Letture feriali di varia erudizione per i giovanetti studiosi ». Roma, Tip. di Benedetto Guerra, Piazza dell'Oratorio di S. Marcello, 50.

Anno I, pag. 5–7, 22–24, 30–32, 38–39, 45–46, 54–55, 61–63, 68–69, 76–77, 84–85, 92–94, 100–101, 108, 115–116, 123–114, 131–133, 139–141, 147–149, 156–159, 163–164, 172, 175, 186–188, 195–196, 208, 215, 223, 231, 240, 246–248, 253–254, 263, 270, 293–295, 203, 306. – Anno II, pag. 40–41, 58, 62, 72, 81. – Anno III, pag. 40.

Lavori inseriti nella raccolta intitolata « La Corrispondenza Scientifica in Roma per l'avanzamento delle scienze ». Roma, Tip. della R. C. Ap. – Anno XII. 1848–63.

Un nuovo barometro idrostatico. – Lettera al direttore della Corrisp. Scien. in data: Roma, 12 Feb. 1856, – Vol. V, N.° 3, pag. 28.

Perchè la fune transatlantica non trasmette più la corrente? – Lettera, Roma, 29 Sett. 1858. – Vol. V, N.° 23, pag. 189.

Una nuova esperienza di polarità elettro-statica. – Lett., Roma, 4 Marzo 1857. – Vol. V, N.° 4, pag. 33.

Osservazioni intorno al nuovo barometro a squadra del Sig. De Celles. – Lett., Roma, 20 Ott. 1858. – Vol. V, N.° 26, p. 214.

Un nuovo barometro-moltiplicatore-autografico a solo mercurio. – Lett., Roma, 3 Maggio 1862. – Vol. VI, N. 36, p. 373.

Ragguaglio intorno il nuovo barometro Moltiplicatore-Idrargiro-Statico. – Lett., Roma, 24 Giugno 1862 – Vol. VI, N.° 38. pag. 389–396, 405–407.

Intorno alle strie degli spettri stellari. Memoria del Prof. Gio. Battista Donati astronomo e direttore del. R. Museo di Firenze. – Vol. VI, N.° 40, pag. 413.

Due nuovi barometri del Prof. Tito Armellini. – Lett., Roma, 31 Maggio 1863. – Vol. VI, N° 47, pag. 471, con tavole.

LAVORI NON INSERITI IN RACCOLTE

L'Architettura in ordine all' Igiene. Criteri generali di Tito Armellini Architetto Ingegnere, Professore sostituto di fisica nella Università di Roma. – Roma, Tipografia Tiberina, 1859. In 8.°; pag. 110.

Cronichetta mensuale delle piu' importanti recenti scoperte nelle scienze naturali e loro applicazioni alle arti ed industria. Giornale fondato da D. Pietro Armellini, nel 1867 e dopo la sua morte avvenuta nel 1875, proseguito da Tito e Mariano Armellini. Si pubblica ogni mese nella Tipografia delle Scienze Fisiche e Matematiche di S. E. il Sig. Principe Boncompagni in un foglio di stampa in 8°. Il giornale è diviso in due parti delle quali la prima tratta le ordinarie materie pertinenti a scienze naturali, la seconda riguarda interessanti scoperte archeologiche. Il Prof. Tito Armellini attese fino al Giugno del 1881 alla redazione di questo giornale.

Dialoghi dilettevoli ed istruttivi ad uso dei fanciulli, dedicati ai suoi cari figli, di pag. 531. In 8.° piccolo.

Abbraccia quattro parti. – Parte prima: Dio e l'uomo. – Parte seconda: L'uomo Dio. – Parte terza: La morale cristiana. – Parte quarta: La Chiesa.

Giuseppino ovvero scene d'artigiani descritte dal Prof. Tito Armellini. Roma, Tip. Poliglotta della S. C. di Propaganda Fide, 1876. In 8.° pag. 595.

SUR LES FORMES TRILINEAIRES. (*)

I.

(EXTRAIT D' UNE LETTRE DU 29 MAI 1881).

Monsieur,

. . . .

Soit

$$f = a_{111}\, x_1 y_1 z_1 + a_{112} x_1 y_1 z_2 + a_{121}\, x_1 y_2 z_1 + a_{211}\, x_2 y_1 z_1 + a_{122}\, x_1 y_2 z_2$$
$$+ a_{212} x_2 y_1 z_2 + a_{221} x_2 y_2 z_1 + a_{222} x_2 y_2 z_2,$$

une forme trilinéaire.

J'ai fait voir que f peut aussi s'écrire

$$f = k u_1 v_1 w_1 + k' u_2 v_2 w_2\,, \qquad (1)$$

où

$$u_1\,,\, u_2\,; \quad v_1\,,\, v_2\,; \quad w_1\,,\, w_2$$

sont les facteurs linéaires des trois covariants suivants :

$$\Sigma_1 = (a_{111} a_{122} - a_{112} a_{121}) z_1^{\,2} + (a_{111} a_{222} + a_{211} a_{122} - a_{121}\, a_{212} - a_{221}\, a_{112}) x_1 x_2$$
$$+ (a_{211}\, a_{222} - a_{212} a_{221}) x_2^{\,2}\,;$$

$$\Sigma_2 = (a_{111} a_{212} - a_{112} a_{211}) y_1^{\,2} + (a_{111} a_{222} + a_{121} a_{212} - a_{112} a_{221} - a_{122} a_{211}) y_1 y_2$$
$$+ (a_{222} a_{121} - a_{221}\, a_{122}) y_2^{\,2}\,;$$

$$\Sigma_3 = (a_{111}\, a_{221} - a_{121} a_{211}) z_1^{\,2} + (a_{111}\, a_{222} + a_{112}\, a_{221} - a_{211} a_{122} - a_{121}\, a_{212}) z_1 z_2$$
$$+ (a_{222} a_{112} - a_{212}\, a_{122}) z_2^{\,2}.$$

Ecrivons, pour abréger :

$$\Sigma_1 = p z_1^{\,2} + (t + t' - t'' - t''') x_1 x_2 + q x_2^{\,2},$$
$$\Sigma_2 = p' y_1^{\,2} + (t + t'' - t' - t''') y_1 y_2 + q' y_2^{\,2},$$
$$\Sigma_3 = p'' z_1^{\,2} + (t + t''' - t' - t'') z_1 z_2 + q'' z_2^{\,2},$$

et désignons par Δ_1, Δ_2, Δ_3, les discriminants de ces trois formes quadratiques.

On vérifie bien aisément que

(*) Questo scritto presentato nella sessione dei 12 giugno 1881, per dimenticanza non fu inserito nel fascicolo contenente gli Atti della sessione VI^a del tomo XXXIV.

$$\Delta_1 = -2p'q' - 2p''q'' + (t-t')^2 + (t''-t''')^2,$$
$$\Delta_2 = -2pq - 2p''q'' + (t-t'')^2 + (t'-t''')^2,$$
$$\Delta_3 = -2pq - 2p'q' + (t-t''')^2 + (t'-t'')^2.$$

De là, on tire :

$$\Delta_1 - 2\Delta_2 + \Delta_3 = 0,$$

et de même

$$\Delta_3 - 2\Delta_1 + \Delta_2 = 0,$$
$$\Delta_2 - 2\Delta_3 + \Delta_1 = 0,$$

ce qui exige, naturellement, que l'on ait

$$\Delta_1 = \Delta_2 = \Delta_3 ,$$

résultat auquel j'étais arrivé dans ma note des *Comptes Rendus* en me servant de la forme (1).

La fonction Δ est caractéristique pour f: lorsqu' elle est nulle, f se décompose dans le produit d'un facteur linéaire , par un facteur bilinéaire, si deux des covariants $\sum$ s'annullent; s'il n'en est pas ainsi, les trois covariants $\sum$ sont des carrés, et la forme canonique (1) est impossible.

On peut de même calculer les résultants de deux formes, Σ_1 , Σ_2 , par exemple, résultants que je désignerai par R_{12} , R_{23} , R_{31}.

On trouve ainsi :

$$R_{12} = [4pq' + 4p'q - 2(t-t''')^2 + 2(t'-t'')^2]^2 - 4\Delta^2$$

Par suite le résultant de deux formes Σ est décomposable en deux facteurs: c'est le produit des discriminants des deux formes $(\Sigma_1 + \Sigma_2)$, $(\Sigma_1 - \Sigma_2)$ etc.

On peut donner à f une forme non moins remarquable que (1): c'est

$$f = k(x-\delta_1)(y-\delta_2)(z-\delta_3) + k'(x-\delta'_1)(y-\delta'_2)(z-\delta'_3) + k''(x-\delta''_1)(y-\delta''_2)(z-\delta''_3). \quad (2)$$

En effet, il résulte de l'égalité $f = 0$, que si l'on donne à une des variables (z_1, z_2), par exemple, une valeur déterminée, les deux autres (y_1, y_2); (z_1, z_2) peuvent caractériser une homographie (voir mon *Mém. sur quelques applications de la théorie de formes algébriques à la Géométrie*). Cela posé, prenons un point de la première série δ_1, à volonté; il lui correspond une homographie, dans laquelle, je prends les groupes $\delta'_2\, \delta''_3$; $\delta''_2\, \delta'_3$.

Il est bien facile maintenant, de déterminer des points δ'_1, δ_2, δ_3, de telle sorte que si

δ'_1, δ_2, δ''_3, δ'_1, δ''_2, δ_3, satisfont à la condition $f = 0$,

aux deux couples δ_2, δ'_3; δ'_2, δ_3, il ne corresponde qu'un point δ''_1.

J'ai dit qu'une relation telle que $f=0$, caractérise une homographie du troisième ordre et du second rang : on peut alors, à cause de (2) énoncer le théorème suivant :

Si les neuf points

$$\begin{array}{ccc} \delta_1 & \delta'_1 & \delta''_1 \\ \delta_2 & \delta'_2 & \delta''_2 \\ \delta_3 & \delta'_3 & \delta''_3 \end{array}$$

sont tels que les six ternes de points obtenus, en prenant les termes du déterminant composé des éléments δ, *satisfont à la relation* $f=0$, *les ternes obtenus, en prenant les colonnes de ce déterminant sont en involution, du troisième ordre et du second rang, avec les points triples de l'homographie.*

On obtient ainsi une généralisation d'un théorème, connu, relatif à l'homographie ordinaire. (Voir une démonstration analytique de ce théorème, *Nouv. Corresp. Math.* t. IV, p. 179).

J'espère avoir prochainement l'occasion de faire voir l'application des égalités (1) et (2) à la théorie des courbes du troisième ordre.

. . . .

Liége, 29 Mai 1881.

C. Le Paige.

II.

(EXTRAIT D'UNE LETTRE DU 7 JUIN 1881).

Monsieur,

Dans la dernière lettre que j'ai eu l'honneur de vous adresser, et qui, je l'espère, vous est parvenue, je vous avais communiqué quelques résultats relatifs à la forme trilinéaire

$$f=\Sigma\Sigma\Sigma\, a_{ikl}\, x_i\, y_k\, z_l.$$

Je me permets de vous en adresser quelques autres : je vous serais obligé de les communiquer à l'Académie, si, comme je le suppose, il vous paraissent assez intéressants. Je conserverai, dans ce qui va suivre, les notations dont j'ai fait usage dans ma précédente lettre.

On peut remarquer, aisément, que les trois fonctions

$$\begin{vmatrix} \frac{d\Sigma_1}{dx_1} & \frac{d\Sigma_1}{dx_2} \\ \frac{df}{dx_1} & \frac{df}{dx_2} \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} \frac{d\Sigma_2}{dy_1} & \frac{d\Sigma_2}{dy_2} \\ \frac{df}{dy_1} & \frac{df}{dy_2} \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} \frac{d\Sigma_3}{dz_1} & \frac{d\Sigma_3}{dz_2} \\ \frac{df}{dz_1} & \frac{df}{dz_2} \end{vmatrix},$$

sont identiques entre elles.

Il résulte, de la forme même de l'expression, que cette fonction est un covariant de f: c'est une forme trilinéaire que je désignerai par la lettre K.

Cette forme jouit d'une propriété assez remarquable :

Le carré de K *s'exprime au moyen des covariants* Σ *et* f, *et du discriminant* Δ. En effet, on peut vérifier, sans peine, l'égalité

$$4\Sigma_1 \Sigma_2 \Sigma_3 - \Delta f^2 = - K^2.$$

Je supposerai, dans ce qui va suivre, que Δ soit différent de zéro, c'est-à-dire que la forme f soit indécomposable.

Alors, je pourrai me servir de l'expression canonique de f, dont j'ai déjà fait usage

$$f = a_{111}\, x_1 y_1 z_1 + a_{222}\, x_2 y_2 z_2 \quad (1)$$

on a alors

$$K = a^2_{111}\, a_{222}\, x_1 y_1 z_1 - a_{111}\, a^2_{222}\, x_2 y_2 z_2. \quad (2)$$

Considérons le faisceau de formes trilinéaires

$$f_{\lambda\mu} = \lambda f + \mu K.$$

Lorsque l'on emploie la forme canonique pour f, cette expression est elle-même réduite à la forme canonique.

Il est alors facile de calculer son discriminant.

Je donne le nom de discriminant de f à la fonction Δ, qui est, à la fois, le discriminant des trois expressions Σ_1, Σ_2, Σ_3. J'ai ainsi

$$\Delta_{\lambda\mu} = a^2_{111}\, a^2_{222}\, (\lambda^2 - a^2_{111}\, a^2_{222}\, \mu^2)^2 = \Delta\, (\lambda^2 - \Delta\mu^2)^2.$$

Pour abréger, je poserai

$$\theta = \lambda^2 - \Delta\mu^2.$$

Calculons encore $K_{\lambda\mu}$.

On trouve ainsi

$$K_{\lambda\mu} = \theta(\lambda K + \mu\Delta f)$$
$$= \tfrac{1}{2}\theta\left(K \frac{d\theta}{d\lambda} - f \frac{d\theta}{d\mu}\right)$$

Quant aux trois covariants Σ_1, Σ_2, Σ_3, formés par $f_{\lambda\mu}$, on s'aperçoit qu'ils se reproduiront, multipliés par θ.

Les relations qui précèdent contiennent, on le voit, comme cas particulier, la théorie des formes binaires cubiques.

La forme trilinéaire $f_{\lambda\mu}$, ou plutot, le faisceau des formes

$$\lambda f + \mu K$$

se décompose, pour deux valeurs du rapport $\frac{\lambda}{\mu}$, données par l'équation

$$\theta = 0.$$

Dans ce cas, la forme trilinéaire se décompose en trois facteurs linéaires.

Je ferai encore observer que l'on peut appliquer aux formes plurilinéaires, telles que f, une notation symbolique analogue à celle qui est en usage dans la théorie des formes binaires. Pour cela, posons

$$a_i a'_k a''_l = b_i b'_k b''_l = \ldots = a_{ikl}.$$

On pourra écrire

$$f = a_x a'_y a''_z,$$

$$\Sigma_1 = (a'b')(a''b'')\, a_x b_x ; \; \Sigma_2 = (a''b'')(ab)\, a'_y b'_y ; \; \Sigma_3 = (ab)(a'b')\, a''_z\, b''_z,$$

$$\Delta = (ab)(a'b'(cd)(c'd')(a''c'')(b''d''), \text{ etc.}$$

Si l'on fait $a = a' = a''$, $b = b' = b''$, $x = y = z$, on retrouve les résultats, connus, de la théorie de formes binaires.

Les propriétés que je viens d'énoncer, sont, comme j'aurai, je l'espère, l'occasion de le faire voir dans un autre travail, utiles dans la théorie des courbes du troisième ordre.

. . . .

Liége, le 7 Juin 1881.

C. Le Paige.

IL COLLE QUIRINALE SUA FLORA E FAUNA LACUSTRE E TERRESTRE FAUNA MICROSCOPICA MARINA DEGLI STRATI INFERIORI

CONTRIBUZIONI ALLA GEOLOGIA DEL BACINO DI RÔMA

DEL DOTT. GUGLIELMO TERRIGI

SUNTO PRELIMINARE

Narro i fatti, e poco curandomi delle teorie, seguo la natura nelle sue mute espressioni, ma eloquenti oltremodo per tutti coloro che vorranno indagarla con la lente veramente e perfettamente acromatica, perchè un iride incerta non si frapponga, nè si renda perciò causa di traviata osservazione, e per conseguenza di falso giudizio. Guardato con attenzione, e letto il gran libro della natura con mente serena e scevra da qualsiasi concetto, e memore soprattutto che la natura quanto ha operato ed opera, lo esprime con note sublimi di verità; perchè non seguirla dunque nella sua scuola del vero, invece d'imporgli fatti che non furono mai il suo operato confuso e tumultuario? L'ordine regna nei cieli nel moto armonico dei suoi soli e mondi, al quale non isfuggono nè comete che visitano gli abissi dello spazio, nè remotissime nebulose nei loro intestini movimenti. Un assieme di leggi imposte dal Creatore, con inalterabile precisione condotte, regolano a noi dintorno l'universo. Rivolgiamoci dunque con spirito di concordia a queste leggi, e troveremo la formula del vero. Ma perchè ci sfugge questa formula, perchè l'ordine deve far difetto proprio qui sulla terra? È naturale s'interpone la mente dell'uomo, ed ecco tutto.

Come avvenne nel passato, siamo pur troppo spettatori al presente, che in qualche contrada della terra sembri avvenire un disordine, ma ciò è invece un'ordine di economia fisica, perchè originato da cause di equilibrio, di compenso, od altro. Una regione può aver subito in vero delle modificazioni per cause locali, ma queste non alterarono l'orditura generale, nè invertirono la matematica successione dei tempi, e delle relative formazioni geologiche.

Seguace sincero e premuroso della scuola del Lyell, dello Stoppani, del Sommo Soldani, ammiratore della sagace investigazione, e delle convincenti deduzioni, frutto delle indefesse ricerche dell'Abate Rusconi da Monticelli,

e di altri, io mi esprimo così. Il colle Quirinale è là ad attestare coll'ordine naturale delle sue assise sedimentarie, la regolare successione dei tempi geologici, la quale non è limitata e palese in questa sola elevazione di suolo sulla sinistra del Tevere, ma puranco in altri colli della stessa sponda come vedremo in seguito.

Un più lungo ritardo alla pubblicazione di questi miei studi, sarebbe stato atto di mancata promessa fatta alla venerata e chiarissima memoria del mio maestro Padre Angelo Secchi. Infatti durante lo sterro pel taglio della Via Nazionale, io mi recava spesso alla ricerca di quanto poteva venir in luce, e più volte il P. A. Secchi si compiacque di esaminare in mia compagnia i cavi del colle. Appena comparvero i primi strati lacustri coi loro fossili caratteristici, lì mostrai a lui; nello stesso tempo diceva, che era un fatto importantissimo per la storia fisica del nostro bacino. Fù allora che egli m'impose di continuare le ricerche, studiare il tutto e pubblicarlo, non tralasciando, come usano le menti elette d'incoraggiarmi di darmi dei consigli affettuosi e sapienti, tutti diretti al puro esame e naturale interpretazione dei fatti, e tali come sapeva elargirli quel grande scienziato.

Compiute le ricerche, dato un'ordine a queste, e fatto un primo abbozzo delle mie idee, queste furono per squisita cortesia dell'illustre Comm. Quintino Sella con breve sunto communicate alla R. Accademia dei Lincei nella tornata del 3 Giugno 1877, della quale cosa rendo ora pubbliche grazie al suddetto. (1)

Nella mia *Fauna-Vaticana e Foraminiferi* brevemente tornai sull'argomento, accennando ai dubbi manifestati da qualche Geologo, sopra le mie idee, che cioè la vasta formazione tufacea del bacino Romano si fosse effettuata forse col concorso delle acque in certe località, ma non di quelle marine, e che relativamente i tufi si potessero assegnare a provenienza dei vulcani Laziali (2). Tuttociò peraltro non era che una succinta descrizione di quanto aveva osservato e studiato sul posto, la quale abbisognava di maggiori dettagli e di aggiunte, che mi sono potuto procurare, non trascurando mai di accedere nei luoghi ove si operavano nuovi cavi e

(1) Terrigi. — Considerazioni geologiche sul Quirinale. Atti della R. Accademia dei Lincei Anno CCLXXIV 1876—77, serie terza. Transunti. Vol. 1. — Roma 1877, pag. 209—10.

(2) Terrigi. — Fauna Vaticana a Foraminiferi delle sabbie gialle nel plioceno subapennino superiore. Atti dell'Accademia Pontificia de'Nuovi Lincei. Anno XXXIII. Sez. II. 25 Gennaio 1880, pag. 140—44.

sterri, e specialmente dopochè mi fu dato di sommariamente illustrare le assise sedimentarie di sinistra rinvenute nella valle fra il Viminale e l'Esquilino. (1) Soddisfo pertanto al presente ad un obbligo, che non mi venne concesso compiere per il passato, onde dar termine ad altri lavori.

Non può negarsi che la trincea pel prolungamento di Via Nazionale richiamasse l'attenzione dei dotti, perchè vennero in luce cose interessantissime. Lascio alla disamina dei competenti i rozzi sarcofagi dell'epoca arcaica fatti col tufo stesso del colle Quirinale. Le umane reliquie contenutevi sembrano riferibili piuttosto alla razza latina, che ad altre (2). Così i *Puteoli* (3) e quanto può riguardare epoche anteriori alla Romana, nonchè la disputa sulle ruine colà rinvenute dalla Roma reale, repubblicana, imperiale.

Io benchè ammiratore di quei resti, vi fui attratto dal pensiero, che il grande taglio del colle dovesse pur'anco somministrare interesse dal lato della storia fisica, che si mostrò appena compiuta la demolizione muraria, ed i primi strati del terreno non rimosso dalla mano dell'uomo confermarono questo mio concetto.

Infatti le prime roccie ad apparire appena tolto il terreno di scarico, furono tufi granulari seguiti dai terrosi del Brocchi, quindi argille calcari giallastre sino al piano stradale. Data mano al cavo per la grande fogna apparvero sotto dette argille differenti roccie di sedimento nettuniano. Erano argille grigio-turchiniccie con fossili di acqua dolce, seguite da altre di colore nerastro, e più ricche dei stessi fossili. Giunto il cavo al piano stabilito pel fognone, per gentile condiscendenza dell'Ufficio tecnico municipale fu eseguita la trivellazione, e si estrassero saggi di differente apparenza. Accurate ricerche analitiche e microscopiche mi convinsero che i terreni del Quirinale appartengono a quattro formazioni distinte, cioè di epoca quaternaria alcune, altre della pliocenica.

Seguendo l'ordine naturale dei suddetti sedimenti, mi sembra più logico descrivere prima i più antichi, e quindi occuparmi dei posteriori, o più recenti, per rendersi ragione dei tempi nei quali si effettuarono. Principiando dal basso in alto sono i seguenti.

---

(1) Terrigi. — Opera citata etc. Atti della stessa Accademia Anno XXXIII, etc., pag. 155—60.

(2) De Sanctis e Terrigi. — Bollettino della Commissione Archeologica Municipale. Anno IV. N. III. Luglio, Settembre 1876, pag. 125, 126.

(3) Terrigi. — I Puteoli del Colle Quirinale scoperti in occasione del taglio della Via Nazionale. *La Giovane Roma.* Anno II. N. 17. Settembre 1877. pag. 281—85.

EPOCA TERZIARIA

Marne giallastre finamente sabbiose plioceniche

È fuor di dubbio che tale sedimento marino siasi effettuato in un mare molto profondo per il suo aspetto tutto particolare. Esso è risultante da fango marino, e da una minutissima sabbia che entra in gran parte a formarlo. Un'accurato e diligentissimo esame fatto dopo ripetute lavande e decantazioni mi offriva di già la certezza di un deposito marino. Quando poi con quella avidità scientifica, che invade chi si dia alla ricerca di un fatto qualunque, io sottoposi alla indagine microscopica tale finissima sabbia, questa mi rivelò con grande mia soddisfazione una delicatissima e conservata *Fauna* a *Rizopodi* di bellezza sorprendente, e di minutezza tale da impiegarvi maggiori ingrandimenti, (come risulterà dalle misure micrometriche date nella descrizione di ogni specie), la quale esibì la più evidente prova di formazione marina. E prima di ogni altra cosa è necessario accenni ora, che ha un'aspetto. una *Facies* tutta particolare, da non poter menomamente dubitare sul suo *habitat* tutto locale. Per la prevalenza poi di alcuni generi, deve ammettersi che vissero e si deposero in mare ben profondo. Di tutto questo mi occuperò in seguito.

Detta marna è bastantemente compatta giallastro–cinerea, la quale ad eccezione del colore offre delle analogie col venone (così detto dei cavatori) intercalato alle marne Vaticane compatte. Le particelle minerali che concorrono a costituirla, miste a materia amorfa ossia fanghiglia pochissimo ocracea, che facilmente si asporta colle lavande, sono minutisime particelle di quarzo limpidissimo che ne forma la massima parte, esilissime lamelle di mica bianca molto abbondanti, minuzzoli di calcari ocracei, piccolissime calcedonie policrome che abbondano alquanto, pezzettini di glauconite verde, frammentuzzi di pomici bianche. Questi in complesso sono i materiali che si rinvengono in detto deposito, e che lavati danno a questa sabbia minutissima un colore cinereo-giallastro più pallido.

L'epoca della loro formazione a me sembra possa assegnarsi alla pliocenica. L'orizzonte stratigrafico poi riferibile ai diversi piani del pliocene verrà stabilito con migliori e più sicuri dati da altri, quando ulteriori studi lo avranno reso più certo.

A me al presente è solamente dato di dire, che tale formazione, senza

ora ripetere quanto dissi in rapporto dei depositi marini nella mia *Fauna Vaticana*, (1) si depose in seno di un mare molto profondo e fangoso, dimostrato non solo della natura del sedimento stesso uniforme finissimo, ma pur'anco della *Facies* della *Fauna* a *Rizopodi* a preferenza costituita in molta abbondanza da delicatissimi esemplari di *Globigerina*, che potrebbe per ciò chiamarsi una sabbiosa Fanghiglia a *Globigerina*.

Vissero e si deposero assieme ad essa nello stesso mare altri generi con diverse specie elegantissime e minute, fra le quali predomina la *Bolivina punctata*; ed in specie la *B. Beirychii* abbonda in graziosa forma a differenti gradi di sviluppo di età. In buon numero si associano a loro le *Pulvinuline*, la *Nonionine*, ecc. Non mancano resti di *Radiolari* e di *spiculi* di *spongia*.

Questo breve cenno per ora serva a stabilire la *facies* tutta speciale di detti minimi organismi, i quali ebbero in tale località un'*habitat* che favorì a preferenza lo sviluppo di alcune specie sulle altre, nè può dirsi perciò trasporto del caso o di correnti il predominio di alcune specie e forme sulle altre. Di tutto ciò più opportunamente, e con più fondato giudizio ne parlerò dopo la enumerazione dei generi e delle specie, e la descrizione di quanto non rinvenni nelle sabbie Vaticane; la cui *Fauna* microscopica offre per alcuni dati delle analogie con questa che in seguito descriverò, la quale in confronto della Vaticana è molto più minuta conservata delicata ed elegante.

Tale deposito marino (non al certo littorale) trovasi come dissi nella mia *Fauna Vaticana* (2) a 60 centimetri sotto il piano del fognone. Lo strato torboso comincia a mancare pochi centimetri sopra il detto piano del fognone, che è a metri 31,00 sul mare, e lo strato delle argille sabbiose marine trovasi a metri 30, 40 sul livello del mare. La trivella spinta a 5 metri al di sotto di tale quota raggiunse metri 25,40 sul detto livello, ed i saggi estratti offrirono sempre il medesimo deposito.

EPOCA QUATERNARIA

Argille nerastre torbose

Si adagia sopra il terreno descritto un'argilla nerastra torbosa, che as-

(1) Terrigi. — Fauna Vaticana, ecc. Atti dell'Accademia Pontificia de'Nuovi Lincei. Anno XXXIII. Sez. II. 25 Gennaio 1880, pag. 143—155.
(2) Terrigi. — Memoria citata, pag 141—42.

sume più in alto un colore grigio-turchiniccio. La torbosa ha una potenza maggiore, mentre quella grigio-turchiniccia oscilla fra i 30 ed i 60 centimetri. Tutto lo strato offre una totale potenza di metri 3, 20, e giunge alla quota altimetrica sul livello del mare di metri 33, 70. Le prime traccie di fossili furono offerte dallo strato grigio-turchiniccio consistenti in avanzi di vegetali, ed in molluschi di acqua dolce. Questi peraltro aumentarono straordinariamente nella parte nerastra del deposito, da poterlo dire riccamente fossilifero.

Non può dubitarsi per ciò, che la natura di tale deposito, avvalorata dalla presenza dei fossili debba attribuirsi a formazione lacustre. Rinvenendosi poi i fossili perfettamente conservati, e nella loro graduale fase di sviluppo a seconda della età, regolarmente deposti in normale posizione, in mezzo alla uniforme stratificazione dell'argilla; tuttociò ci rende avvertiti che l'abbondantissimo sviluppo della *Flora* e della *Fauna* si operò non solo in un periodo di calma della natura, ma pur'anco in acque tranquille. In condizioni diverse non si può concepire come avrebbero potuto vivervi, e svilupparsi in proporzioni ben grandi i molluschi delle acque dolci. I più sviluppati esemplari furono offerti dai generi *Limnaea* e *Planorbis*.

Da quanto ci ha offerto sul Quirinale questo strato, bisogna concludere che abbia esistito in tale località una palude, uno stagno; che per la immensa quantità di materiali vegetali ivi deposti, e rinvenuti orizzontalmente stratificati, si sia formata questa specie di deposito torboso per lenta disossidazione della materia vegetale. Non è inverosimile il supporre, che attorno a questa palude o stagno abbia esistito una silvestra lussureggiante vegetazione; ovvero che un terreno paludoso avesse somministrato le più favorevoli condizioni associate a quelle termiche (forse più elevate che ora) allo sviluppo di una rigogliosa vegetazione.

Per quello che riguarda la qualità delle acque, che ristagnarono in tale epoca, se cioè fossero state salmastre o dolci, riposi ogni mia fiducia nel microscopio, ricercando ovunque strati diatomiferi. Riescite vane le mie indagini, quelle dell'illustre Sig. Conte Castracane, e del distinto Botanico Prof. Lanzi miei carissimi amici, debbo ritenere almeno per ora, che le acque furono dolci per la natura dei fossili rinvenuti, appartenenti tutti a molluschi di acqua dolce, come può facilmente vedersi dall'elenco

Mi sembra degno di nota riferire altri fatti riscontrati nelle diligenti osservazioni istituite sui residui vegetali, e negli altri fossili. Molti tron-

chetti e rami di alberi erano pesanti, resistenti alla frattura, di aspetto metallico aurifero da illudere i lavoranti, e far loro credere non solo di aver rinvenuti antichi bronzi, ma particelle di oro, da renderli restii non solo colla persuasione, ma anche col compenso pecuniario a cedere quanto avevano rinvenuto. Anche in gran parte i gusci dei Molluschi in specie *Limnæa* e *Planorbis* erano ripieni di una finissima e bella cristallizzazione di pirite di ferro. L'analisi chimica mi rivelò infatti pochissimo carbonato di calcio, solfati dose sensibile, nulla di cloruri. Ferro quasi la totalità del minerale, pochissimo allo stato di solfato, il resto allo stato di ossido, e di pirite circa a parti eguali. Nulla di ossido di magnesio, silice o silicati inattabili dell'acqua regia poca quantità relativamente al minerale.

Non mi sembra fuor di proposito spendere ora qualche parola sopra questa formazione del colle Quirinale, non tanto per la importanza dal lato geologico, quanto per rintracciare il modo col quale potè effettuarsi. La via più naturale da seguire in tale ricerca, mi sembra quella dello studio dell'operato attuale della natura per spiegarci un passato.

Noi rinveniamo nelle viscere della terra degli ammassi di carbone che natura provvidamente ha immagazinato assieme col ferro, e destinato perciò a quegli usi, di cui con tanto vantaggio sociale oggi noi ci serviamo. Sappiamo che i carboni fossili dai più antichi ai più recenti offrono cinque tipi che sono. 1° Grafite, 2° antracite, 3° litantrace o carbon fossile in tanta abbondanza da dar nome ad un epoca geologica, detta perciò carbonifera. 4° lignite. 5° torba od ammasso semi-carbonizzato di legni di erbe, che non pertanto contiene circa il 60 per 100 di carbone, ed il 40 circa di idrogene, ossigene, azoto. Questa appunto è la formazione rinvenuta nel Quirinale.

Le torbe sono composte principalmente di vegetali palustri. I Naturalisti si occuparono della loro determinazione, e viddero che gli sfagni od altre specie di muschi vi predominano. All'esame di queste dove non può giunger l'occhio, penetra il microscopio a risolvere almeno un intreccio di fibre e di vasi, quando non possa determinare famiglie, generi e specie sepolte. Quali mezzi od artifici mise in opera la natura per compiere l'ammassamento dei vegetali, e quindi la lenta riduzione in carbone? Senza entrare nei dettagli dell'economia tellurica, ossia del perchè questi immensi ammassi dei vegetali viventi un giorno, la natura li abbia condannati alla morte e quindi seppelliti, per prestare ad essa un'altro non meno

importante servizio, ossia la costante dosatura dell'acido carbonico, (1) mi occuperò ora in brevi parole dei modi o mezzi da essa adoperati.

La fluitazione effettuata o per opera delle correnti di terra o di quelle marine, è capace di radunare ed accatastare in dati punti immensi cumuli di legni. Ne abbiamo esempi nella nostra epoca offerti dai grandi fiumi dell'America, il Rio delle Amazzoni, il Misissipi. Questi trascinano tanto legname che confusamente intrecciato forma delle isole di legno galleggianti, che giunto per ultimo al mare viene colà deposto, come vedesi nel golfo del Messico, e successivamente ricoperto dai fanghi e sabbia di mare costituisce così una formazione lignitica. Il fiume Maekenzie del Nord America accumula banchi di legna nei due laghi di Athabasca e dello Schiavo, già in gran parte colmati da essi, e così dicasi dei mari di Sargasso.

La sostituzione delle aree è altro mezzo, ed il più potente della natura, e ciò avvenne per lente oscillazioni del suolo, come splendidamente ha dimostrato l'illustre Stoppani nella sua XII conferenza (2) fondandosi sul rigoroso esame degli antichi depositi, e di ciò che avviene al presente nel littorale dei Paesi Bassi. Ha fatto vedere che i terreni carboniferi non furono altro che foreste maremmane costituitesi in basse pianure invase e sommerse dal mare per depressione di suolo. Elia de Beaumont nelle sue *Lezioni di Geologia applicata* mirabilmente ha descritte le trasformazioni che avvengono sui bassi fondi sabbiosi detti *Watt* dagli Olandesi, e la vegetazione che vi alligna.

Noi non possiamo dire per quello che abbiamo osservato sul Quirinale che legni fluitati abbiano concorso a costituire quel deposito, per la ragione che si sarebbe offerta una formazione lignitica. Per consequenza avremmo rinvenuti dei grossi tronchi più o meno conservati, che tumultuariamente trasportati sarebbero stati in confuso ordine deposti, e qualora in seguito non fossero succeduti tempi di calma, non si sarebbero rinvenuti tanti fossili e così ben conservati, indizio sicuro di acque tranquille e stagnanti. Nè pur'anco abbiamo dati sufficienti da poter ammettere sostituzione di aree, ed in quella vasta proporzione come si operarono nell'epoca carbonifera, perchè la qualità del deposito è tale da farla escludere, essendo questa un'argilla torbosa di epoca recente, e non quel vero e remoto prodotto carbonioso compatto, in una parola con tutti i caratteri del vero litantrace.

---

(1) Stoppani. — La purezza del mare e dell'atmosfera. Conferenza XV, 1875.

(2) Stoppani. Opera citata.

Non ci rimane pertanto che ammettere quel processo di *torbificazione* che natura ci offre anche al presente, e che si operò in un bacino palustre in una palude, o laguna non lungi del lido marino, e perciò maremmana come la palude di Ostia, e che fù quindi sommersa dalla grande alluvione Tiberina.

Abbiamo un riscontro di ciò nelle attuali torbiere, di cui ci offre esempi l'Europa. Esse si mostrano in quei piani umidi, ove il suolo è rimbombante soffice e leggero, e che a 2 a 4 metri di profondità da un carbone leggero bruno o nero. I piani torbosi si effettuano in laghi poco profondi colmati in tutto od in parte di torba. Si mostrano esempi a Varese, nelle Alpi e Prealpi, e nelle pianure acquitrinose del Lodigiano.

Alla formazione delle torbe adunque abbisognano acque basse e stagnanti, ove la vegetazione palustre annualmente deperendo e soggiacendo al lento processo di disossidazione si riduce in carbone. Tale processo di eliminazione delle piante viventi, benchè molto imperfetto ed insufficiente a paragone di altri, è destinato anch'esso dall'economia tellurica alla costante dosatura dell'acido carbonico senza la sottrazione delle aree.

Nel caso nostro colla scorta dell'analisi dei fatti riscontrati sul Quirinale, nei rapporti degli strati superiori cogli inferiori torbosi, nella struttura degli uni e degli altri, e nello studio dei fossili inclusivi, noi abbiamo rintracciata la prova, che in detta località si effettuò un processo di lenta carbonizzazione, che ci offrì perciò uno strato indubbiamente torboso, che si formò in seno di un antico stagno o palude maremmana, la quale fù in ultimo colmata dai depositi della grande alluvione Tiberina.

Dissi di sopra che furono rinvenuti i fossili ripieni di cristallini di pirite di ferro, e molti rami e tronchetti di alberi in eguali condizioni. A tale uopo non sarà inopportuno aggiungere poche riflessioni sulle torbe e sui carboni, che nella moderna storia dei commerci e della navigazione, per la presenza dello zolfo nei carboni fossili, formano soggetto di molti studi e ricerche.

Il Sig. Eckersley in una lettura fatta poco tempo addietro in Inghilterra sull'associazione dello zolfo ai carboni fossili, (1) riporta una recente memoria del Sig. I. A. Paget, nella quale afferma che la sezione verticale di una torbiera mostra sempre delle stratificazioni, che differiscono moltissimo chimicamente e fisicamente fra loro. La sostanza vi passa gradatamente da

(1) Eckersley. Ingeg. capo della R. Marina Brittann. — Lettura fatta alla *R. United service Instit. Journal of the R. Unit. serv. Instit.* Rivista Maritt. Anno IX, Fasc. X. Ottob. 1876.

una specie di melma alla superficie, che non da quasi nessun prodotto, fino ad una torba amorfa bituminosa di poco inferiore alla lignite. Queste medesime osservazioni furono da me riscontrate nel taglio verticale dello strato torboso al Quirinale. Infatti apparenza melmosa cinericeia in alto dell'argilla, quindi strati più compatti a colore più scuro, inferiormente minore argilla e maggior sostanza vegetale. Più in basso colore decisamente nero degli strati, untuosi al tatto come fossero bituminosi, ed in molte parti (se non era una lignite) conteneva rami tronchetti di alberi, ed altra materia legnosa.

La presenza dello zolfo nei carboni fossili interessa il commercio e la navigazione, per la ragione che è causa del deterioramento e perforazione delle caldaie delle machine a vapore. I fatti hanno mostrato che la pirite di ferro esiste naturalmente in detti carboni, e le analisi fatte da Regnault Hursten dal Dott. Lyon-Plaiflair, provarono che la proporzione dello zolfo varia a seconda delle qualità di carbone. Il Sig. Willis F. C. S. in un un suo articolo *Sullo zolfo residuale dei gas del carbone*, dice che le piriti rinvenute in grandi masse nei carboni (*coal brasses*) carboni metallici, debbano probabilmente la loro origine alla disossidazione del solfato di ferro ferro prodotta dalla grande quantità di materia organica. (1)

La presenza delle piriti nei depositi del Quirinale, benchè in certa abbondanza, non offre un fatto straordinario, attesa la grande quantità del ferro in diversi stati offerta dai nostri terreni. Conservo degli esemplari di *Limnæa* di *Planorbis* ripieni in totalità di una bellissima cristallizzazione di pirite, nonchè molti rami e tronchetti d'alberi nelle stesse condizioni.

L'associazione così costante dei letti di carbone a quelli di ferro come sarà avvenuta? quale sarà l'origine del ferro sedimentare nei terreni carboniferi?

A tale questione può darsi una soluzione col rispondere, che come la natura si è servita di altri mezzi per la eliminazione del calcare e del cloruro di sodio delle acque; così anche il ferro sciolto nelle acque, che continuamente ne ricevono e si appropriano le parti solubili, deve anch'esso essere eliminato per mantenerne la giusta dosatura. Assennatamente dice lo Stoppani « l'associazione del ferro al carbon fossile, è anche a » mio avviso uno dei fatti più salienti, dove spicca quella legge di prov» videnza Divina, che coordina il passato al presente, ed il presente al» l'avvenire ». (2)

(1) Eckersley. — Lettera citata. etc.
(2) Stoppani. — Opera citata, pag. 400.

Sull'associazione del ferro al carbone la scienza ha da lungo tempo fatto rimarcare l'influenza delle sostanze organiche sù tale formazione. Nei terreni paludosi nelle paludi, si osservano depositi gialli e limacciosi dovuti all'ossidazione avanzata del ferro. Principale prodotto della decomposizione organica vegetale nel primo stadio di fermento è l'acido carbonico, il ferro allo stato di ossido, date le condizioni favorevoli, per la sua tendenza a combinarsi all'acido carbonico vi si combinerà, ed ecco come dai vegetali sommersi viene segregato in un certo modo il ferro dalle acque che sempre ne contengono. Si è veduto che i vegetali morti scolorano le sabbie ferruginose ed i terricci. In seguito ulteriori combinazioni effettuate dalla presenza dei solfati, possono dar luogo alla formazione delle piriti nel carbone fossile nelle torbe, etc. Si volle anche concedere molta influenza ad alcuni Infusori delle acque stagnanti come capaci di assimilarsi il ferro. Così opinarono il Lecoq (1) l'Erehnberg il Desor.

Il detto fin quì è inteso solamente a dare una possibile spiegazione ai fatti riscontrati sul Quirinale. Essi palesano una formazione lacustre, e sono come i testimoni di un'antica palude maremmana paragonabile presso a poco coll'attuale di Ostia, e questi non solo si rinvennero sul colle Quirinale, ma in altre località del bacino di Roma. Nelle fondazioni tubulari del ponte di ferro a Ripetta, al di sotto della melma e sabbia di recente trasporto, seguite da sabbie e sabbioni più grossolani con minuta ghiaia parimenti di trasporto, si rinvennero argille sabbiose di acqua dolce adagiate sù marne plastiche a metri 7, 50 sotto lo zero. Marne sabbiose rinvenute sulla destra a metri 6, 50 sotto lo zero contenevano frammenti di legni e vegetali in numerosi piani di stratificazione, da risultarne quasi una torba papiracea; (2) nonchè fossili di acqua dolce in specie l'*Unio sinuatus* Lamk. descritto e figurato dal distinto Ingegnere Sig. Romolo Meli assistente alla scuola di geologia della R. Università. Così nei lavori di fondazione dei muri di sponda del lungo Tevere in specie sulla destra si ebbe marna plastica con molluschi terrestri, e di acqua dolce, che potetti osservare e raccogliere, e dei quali lo stesso Meli ne ha dato un'*elencus*. (3) Altrettanto sulla sinistra del Tevere alle radici dell'Aventino, a Marmorata, all'Orto della Salara per trivellazioni si ebbe marna grigia con vegetali e

(1) Lecoq. — Les eaux mineral., pag. 407.

(2) Meli. — Sulla natura geologica dei terreni incontrati nelle fondazioni tubulari del nuovo ponte a Ripetta. R. Accad. dei Lincei. Ser. 3ª, Vol. VIII. Anno CCLXXVII (1879-80) pag. 3ª, dell'estratto.

(3) Meli. — Memoria citata, pag. 5.

frammenti di molluschi di acqua dolce. Lo stesso si vidde a Porta Leone colla differenza che la marna grigia era alquanto sabbiosa, e tutti questi depositi si rinvennero a profondità non piccola sotto il livello del mare.

Eguali ragguagli sulla natura geologica dei terreni incontrati colle trivellazioni furono pubblicati per cura del Ministero dei lavori pubblici. (1) Nella parte III, pag, 23 e 24 di tale pubblicazione si parla di argille plastiche tenacissime di colór bigio scuro, di aspetto quasi torboso, estratte colla trivella, che giungono all'incirca all'altezza del livello del mare, e queste vengono notate all'Alleg. 4. Tav. II. *Profilo altimetrico e geognostico del terreno lungo l'asse della nuova inalveazione.*

Al presente nei cavi di fondazione nel nuovo Tempio protestante in Via del Babuino nell'ex Convento di Gesù e Maria, a notevole profondità sotto il piano stradale si rinvenne un'argilla plastica grigio nerastra con fossili di acqua dolce che raccolsi e conservo. Appartengono ai generi *Planorbis Paludina.* Queste possono essere a mio credere la continuazione di quelle marne bigie quaternarie rinvenute dall'Architetto Poletti in Piazza di Spagna nelle fondazioni della Colonna della Concezione, che furono prima indicate da Brocchi come fluviali nella detta Piazza, Via Condotti e Frattina. Nel Febbraro del corrente anno in Via di Campo Carleo nel suo tratto più basso prossimo alla Via Alessandrina ad 1 metro circa sotto il piano stradale, si rinvennero nel cavo per una nuova fognatura sotto le argille giallastre, delle marne turchiniccie plastiche coi medesimi fossili di acqua dolce esistenti in quelle della parte alta del Quirinale.

Tutte queste osservazioni fatte per trincee per cavi per trivellazioni, sono un vero tesoro per la storia fisica del bacino di Roma. I risultati ottenuti hanno mostrato all'evidenza che i depositi di acque dolci, avvalorati da fossili caratteristici, sono estese in larghe zone. Sia pur concesso che alcuni di questi depositi di apparenza torbosa siano fluviali, e non prettamente di acque dolci stagnanti, rimarrà sempre incontrastato il fatto, che ove si riscontrarono fossili appartenenti a molluschi viventi in acqua dolce e tranquilla, residui di vegetali lacustri e terrestri deposti orizzontalmente e stratificati in numerosissimi piani, come io ho potuto osservare nel Quirinale, ed il Meli nelle fondazioni tubulari del Ponte a Ripetta

(1) Relazione che accompagna il progetto di una nuova inalveazione del Tevere attraverso i Prati di Castello dalla risvolta della Farnesina a valle di Ponte Milvio fino a quella di S. Spirito a valle di Ponte Elio, etc., Roma, 1879.

sulla destra del Tevere, tutto questo è una splendida prova che il deposito si effettuò in seno di acque tranquille. Ed in vero come può concepirsi altrimenti? Le acque correnti abradono convogliano e trasportano lungi quanto incontrano per via, e confusamente lo depongono nelle loro insenature, alle loro foci, od in quei laghi che incontrano nel loro corso, e che terminano poi col colmarli. È solo possibile lo ammettere (come si osserva al presente), che avanzi vegetali galleggino sulle acque di reflusso di una corrente con instabile direzione, per esser quindi non tutti in strano ordine abbandonati sulle sponde: ma ciò non è mai possibile nei tratti principali o fili di una corrente molto più se impetuosa.

Si può dunque con le probabilità desunte dai fatti ammettere, che il bacino di Roma fosse in molte parti ricoperto da stagni o paludi maremmane; nè mi sembra questa idea condannabile per arditezza di giudizio, nè punto inverosimile. Confesso che attualmente per mancanza di più profondi studi incontrerei la giusta critica dei dotti, qualora volessi determinare se i sedimenti lacustri del Quirinale siano più antichi o più recenti degli altri. Io non entro in tale questione, la sua soluzione è devoluta ad altri più competenti in avvenire.

Straterello di fina sabbia fluviale con tripoli intercalato.

Al di sopra del deposito ora descritto si mostra un piccolo e tutto ondulato straterello, che è interposto fra le argille giallastre superiori e le inferiori grigio-turchiniccie. Questo è di colore giallo più o meno, della potenza di 7 ad 8 centimetri, costituito da fina sabbia fluviale, contenente sottilissime intercalazioni di un tripoli ora bianco ora violaceo. L'aspetto di questo straterello destò in me una smania di ricerche microscopiche, colla speranza di potervi rinvenire minimi organismi a fattura silicea. Preparato infatti convenientemente e colla dovuta diligenza il materiale per le indagini microscopiche; queste mi rivelarono degli avanzi di organismi, come presupposi a tessitura silicea, consistenti in spiculi di *Spongiari* di acqua doice e qualche *Diatomea*.

Questo stratarello mostrandosi costituito da materiali di trasporto benchè fini, ed includendo minuti organismi propri delle acque dolci, induce a credere che sia una chiara testimonianza del come esso abbia potuto formarsi. Infatti la stratificazione ondulata con tripoli intercalato indica una

formazione regolare, direi quasi tranquilla, perchè lungi dal filo principale della corrente. Lo strato argilloso giallastro a questo sovraincombente, mostra di aver avuto una medesima origine fluviale. Non sarebbe dunque lungi dal vero il credere, che quando la corrente Tiberina alluvionale pervenne ad inondare il bacino di Roma, raggiunse un livello tale da arrecare coi suoi sbocchi laterali delle inondazioni, che sommersero e colmarono anche la palude esistente nel Quirinale, depositando le fine sabbie come materiali più gravi in basso, e quei più fini e melmosi superiormente, che costituiscono le argille giallastre. Questo straterello sembra che c'indichi le prime ondate fluviali, e formi per così dire quasi un limite fra la due formazioni fluviale e lacustre.

Argille calcari giallastre fluviali

Soggiacente al terreno vulcanico, ed adagiata sopra i strati ora descritti si offre un'argilla calcare giallastra della potenza di metri 4,97 piuttosto fina, che non mostra in vero una regolare stratificazione, priva afiatto di fossili (per quanto si è potuto osservare). La sua altezza snl livello del mare è a metri 38,67.

Essendo un dovere per tutti, quando si tratta di narrare le cose di natura, di esporre con verità quanto una diligente e minuziosa indagine abbia potuto offrire, così io non mi ristetti dallo spingere sopra queste argille le ricerche; ed epilogo i risultati di queste, perchè altri le sappia, e con maggiore competenza le giudichi dal lato della loro naturale formazione.

Preso il migliore saggio di tali argille lavato e ripetutamente decantato, onde convenientemente prepararlo alla indagine microscopica, mi dette il risultato seguente. Che queste argille constano per la massima parte di fango ocraceo come fossero la conseguenza di un deposito melmoso. Che il rimanente è costituito da piccolissimi frammenti di roccie, e di minerali che sono. Piccole concrezioni calcari bianche, ed altre gialle ferruginose piuttosto abbondanti, rari e piccoli cristallini di carbonato di calcio, pochi frammentuzzi di quarzo limpido, pochissima mica, alcuni scarsi tritumi di focaie, qualche minuto avanzo di roccia calcare, ed in copia alcune lamellette di color paglia, della cui natura silicea mi accertai cimentandole al fuoco e cogli acidi concentrati. Questo è in complesso quanto ho rinvenuto in una diligente disamina del sedimento in discorso.

Per quanto poi riguarda i restï di organismi, essi sono al certo poca cosa e consistono in avanzi di spini di *Ecchini*, in pezzi di spiculi di *Spongiari*, tutti in pochissima quantità e molto avariati. Alcuni minimi organismi rinvenuti in tali argille ed appartenenti ai *Foraminiferi* sono *Uvigerina pygmæa* D'Orb. un solo esemplare, *Orbulina universa* tre esemplari, *Globigerina triloba* Reuss. quattro esemplari, *Planorbulina Dutemplei*? un solo esemplare, *Rotalia Beccarii* Linn. *var. inflata* Seg. due esemplari, *Nonionina spec.*? un solo esemplare. Essi sono peraltro in pessimo stato e talmente logorati alla superficie da rendere difficile, ed in alcuni impossibile la diagnosi della specie. La qual cosa indica che subirono un trasporto, e furono malmenati in modo da restare alcuni esemplari spezzati in qualche parte.

Brocchi per quella sua ammirabile esattezza di osservazioni, ci lasciò scritto di aver rinvenuto marne ed argille alle falde del Quirinale nella Via detta allora del Lavatore. Il De Verneuil osservò le dette argille giallastre nella Via della Dateria, fatto che venne da tutti constatato quando si regolò la detta via. Brocchi vidde pure argille consimili nell'intermonzio del Capitolino, nei sotterranei del Palazzo Senatorio, e le medesime si mostrarono a lui nel Celio presso il Laterano, in Via Sforza all'Esquilino, ed ancora presso S. Francesco di Paola. Al presente in un grande sterro operato nella Via di S. Lucia in selci sotto S. Martino, a livello quasi del piano stradale vennero iu luce queste argille giallastre, che si mostrarono identiche a quelle del Quirinale.

Quanto vidde il Brocchi noi lo potemmo verificare nei presenti lavori urbani. Infatti al Capitolino si scuoprirono le medesime argille quando si riformò la Via delle Tre Pile, e nell'intermonzio quando si operò lo sterro dell'orto di Ara-Coeli, che si estendono nel sottostante Foro Romano. Le medesime argille senza sabbia si riscontrano nel Foro Traiano dietro i così detti Bagni di Paolo Emilio, ed attualmente come dissi di sopra, in Febbraro si viddero in Via di Campo Carleo, e cosa notevole appena ad un metro sotto il piano stradale seguite in basso dalle stesse argille lacustri in parte palombine, in parte torbose. Le argille giallastre (come si è veduto negli sterri) si estendono per tutta la Via Baccina sin presso alla sua congiunzione colla Via Urbana, nel qual punto si mostrarono delle estese concrezioni calcari simili a travertini rinvenute anche presso la Via Nazionale sotto S. Vitale. Esse non sono altro che una continuazione di quelle del Quirinale, che si estendono lungo la Via Nazionale, come han mostrato

i cavi di fondazione del Palazzo dell'esposizione di belle arti, ove le dett argille sono miste a poca e piccola ghiaia, ed accompagnate dalle medesime concrezioni calcari eguali a quelle della Via Baccina. Innanzi la Chiesa, di S. Vitale i cavi operati dal Comune palesarono le stesse argille. Nel lato Nord dello stesso Quirinale si riuvennero al di sotto dei tufi le medesime argille giallastre, che possono da tutti essere riscontrate discendendo in una grotta posta al N°. 140 in Via delle Quattro Fontane quasi dirimpetto al Palazzo Barberini, che si prolungano nella Via dei Giardini Reali dimostrate dai cavi di fondazione delle R. scuderie.

Dal fin qui detto risulta, che tutto il colle Quirinale fù interamente ricoperto dai sedimenti argillosi fluviali, i quali per la loro grande estensione non possono credersi deposti da piccoli corsi di acque, dato anche che tutti confluissero in un punto, ma bensì da quella imponente fiumana Tiberina, che nell'epoca alluvionale colmò il bacino di Roma, formando una estesa laguna fluviale che sommerse il Quirinale ed altri punti bassi irrompendo nelle adiacenti vallate.

Tale corrente fluviale percorrendo le regioni appennine e subappennine, in parte disciolse i materiali incontrati, ed altri trascinò in sospensione, come viene rappresentato dalle innumerevoli sostanze calcari, che formano la maggior parte di detto materiale di trasporto, misti a silice e silicati. Risultò iu fatti dall'analisi chimica eccesso di carbonato di calcio, nulla di solfati, traccia di cloruri, poco ferro, alluminio dose sensibile, magnesio poco, silice e silicati inattaccabili dall'acqua regia una buona parte del materiale saggiato.

Questa imponente corrente alluvionale venne formata da voluminosi corsi di acque dai quali ne risultò il Tevere maggiore per copia di acque, che ebbe dagli antichi il uome di *Tibur* o *Rumon*. L'Aniene suo più forte tributario chiamato nei remoti tempi *Anio*, *Albula* venne a scaricarsi nel Tevere presso il bacino della città.

L'Aniene immettendosi a sinistra nel Tevere quasi ad angolo retto, con violento corso incalzandolo lo fece probabilmente vergere più a destra, e così il Tevere entrando nel baciuo della città descrisse una gran curva, che andò sino a radere le radici del Monte Mario con massimo ingrandimento dell'alveo, e perciò depositò sulla sua destra maggior copia di ghiaie e sabbie fluviali, con gli avanzi della *Fauna* contemporanea, come scorgesi nelle colline prossime al Ponte Milvio, ed in quelle della Farnesina estese sino a Tor di Quinto. Alla sua sinistra nei Monti Parioli formò

altri depositi con i resti della *Flora* dell'epoca. Più lungi da questi sulla stessa direzione non mancarono depositi di sabbie e ghiaie. Infatti nei cavi di fondazione per l'ingrandimento dell'*Hotel d'Orient* nella Via del Tritone quasi sull'angolo della Via dei Due Macelli, nel Novembre del 1876 si sono rinvenuti depositi fluviali della potenza di circa 7 metri, costituiti in alto da sabbie più o meno fine con argille e straterelli nerastri intercalati, le quali ultime costituiscono a preferenza i strati superiori ultimi. Sino a tre metri poi sotto il livello stradale si mostrano ghiaie fluviali in tutto simili a quelle presso il Ponte Milvio, tra le quali fu rînvenuta una difesa di giovane Elefante spezzata dai cavatori con avanzi di ossa, probabilmente appartenenti allo scheletro dello stesso Pachiderma tutte malmenate. Dalle osservazioni che potei istituire, sembra che tutta la rilevatezza di suolo che forma la salita di S. Giuseppe capo le case sia costituita dai depositi fluviali allo stesso modo di quelli che formarono le colline di Ponte Milvio e dalla Farnesina.

Proseguendo il suo rapido corso la corrente raggiunse il Giannicolo, e rasentandolo venne quindi ad imbattersi di fronte coll'Aventino, ove per configurazione di suolo incontrando un ristretto varco, ne avvenne che per impeto di corsa e per contrastato passaggio dovettero di necessità rigonfiarsi le acque ed aprirsi dei bracci di sbocco a sinistra, per la corrente di reflusso che si ripiegò verso il Palatino, Capitolino, Quirinale, e questa andò a riversarsi nelle retroposte vallate, finchè terminata la fusione dei ghiacci, e ridotti i tributari del Tevere a scoli ordinari, serpeggiarono con esso nel fondo del vasto alveo fra le deposizioni dell'antico materiale sino al mare.

Un attento esame sulla natura dei detti relitti fluviali ci deve condurre ad alcune conclusioni. Questi si mostrano ora in forma di ciottoli o di minuta ghiaia, ed in quei pressi ove la corrente fù più impetuosa, e quindi capace del trasporto di grosso materiale nelle piene maggiori, e di sabbie più o meno fine sopraposte nelle piene minori, come si mostrano nelle collinette del Ponte Milvio e della Farnesina a destra, ed a sinistra sul principio della Via del Tritone, la qual cosa prova che l'impeto della corrente si estendeva anche a sinistra sul suolo della città. Sul Palatino poi, sul Capitolino, ed in tutto il Foro Romano, sul Quirinale ed altri luoghi sopra menzionati, si offrono invece stratificazioni più o meno regolari, e qualche volta ondulate di fina argilla calcare giallastra. Da ciò ne dovremo dedurre essere chiaramente dimostrato, che in detti luoghi non poterono

depositarsi nè ghiaie, nè sabbie, ma bensì sedimenti di acque limacciose, per la ragione che il filo principale della corrente impetuosa era più lungi, e fece sì che una gran parte delle acque potè superare il naturale ostacolo del suolo fra il Giannicolo e l'Aventino, seguitando il suo corso sino al mare; e generata un'altra corrente di ritorno, di reflusso più placida e fangosa, veniva questa a depositare sopra vasto seno la fina argilla calcare, che potè prima osservare il Brocchi, e che oggi noi abbiamo potuto raccogliere e studiare.

Ma tralasciando di parlare dei vari depositi avvenuti per diverse cause, accennerò ora quali possono essere stati i limiti probabili dell'ampia fiumana alluvionale. Questi furono dimostrati dalle traccie ancora visibili lasciate nelle sue fiancate antiche poste a non lieve distanza fra loro. Dall'esame delle fiancate del Tevere alluvionale il Prof. Ponzi ha calcolata la sua larghezza da due a tre chilometri, e la sua altezza di circa 30 metri sulla media moderna. (1) Il Brocchi parimenti fù di opinione, che i più antichi depositi fluviali avessero l'elevazione sul livello medio attuale di 130 a 140 piedi. (2) L'idrometro stabilito dall'Ingegnere Venturoli a Ripetta col suo zero corrispondente al livello del mare, (non computato il metro circa di differenza rinvenuto dal Canevari), ci fa vedere che la massima magra segna metri 5,80 circa, e prendendo la massima piena del 1870, questa salì a metri 17,50, la media dunque corrisponderebbe a metri 12 circa. Dall'Ufficio tecnico Municipale ebbi per gentilezza del distinto Ingegnere Sig. Mario Moretti le diverse quote altimetriche delle roccie rinvenute sul Quirinale. Le argille giallastre sono a metri 28 e 67 sul zero di Ripetta; per cui aggiunti i metri 30 calcolati dal Ponzi ai 12 rappresentanti la media attuale abbiamo 42 metri, cifra che è in rapporto con quella del Ponzi, ed in perfetta armonia coi fatti geologici.

Io ho voluto esporre con verità il risultato delle mie osservazioni. Queste mi disvelarono pochi resti di organismi marini che sopra ho accennati. È logico il supporre che siano stati fluitati delle acque che abrasero terreni di formazione marina, e quindi esse li deposero assieme coi fanghi fluviali sul Qnirinale. Potrebbe ammettersi per depressione di suolo una nuova invasione del mare sopra un'area, che fù chi sa per quanto tempo una pa-

(1) Ponzi. — Sulla storia fisica del bacino di Roma. Memoria da servire di appendice all'opera. — Del suolo fisico di Roma, di G. B. Rrocchi. Roma, 1850. Ann. di Scien. matem. e fisic. pag. 17 dell'estratto.

(2) Brocchi. — Stato fisico del suolo di Roma. — Roma, 1820, pag. 85 e 97.

lude maremmana. I dati sono troppo meschini per cullarsi in tale idea, e quei resti di minimi organismi marini dovevano almeno essere accompagnati da altri fossili parimenti marini, ma per quante indagini abbia fatte, non mi fù dato rinvenirli. Ad ogni modo ripeto io ho voluto semplicemente notare la presenza di questi organismi nelle argille giallastre, per la sola ragione di esporre la verità.

Terreno vulcanico Laziale

Sopra i descritti relitti fluviali si offrono nella scala dei terreni, delle formazioni vulcaniche distinte in due differenti strati. Quello sopraincombente direttamente sulle argille giallastre è costituito da un materiale vulcanico sgregato, di niuna compattezza e terroso. L'altro a questo soprapposto è formato presso a poco dallo stesso materiale, ma più compatto e duro in confronto dell'inferiore di aspetto granulare. Ambedue si debbono riportare a quelle roccie dette tufi dai Geologi, e solo differenziano fra loro per la compattezza. Seguendo l'ordine della loro successione nella scala, descriverò prima l'inferiore, quindi il superiore.

Tufo terroso del Brocchi

Esso è adagiato direttamente, come sopra ho detto sulle argille giallastre alluvionali seguendo la inclinazione di queste. Elevato a metri 41,15 sul livello del mare si distende in esteso banco della potenza di metri 2,48 sopra tutto il colle Quirinale. Si rinvenne in fatti nella trincea della Via Nazionale, nel riordinamento della Via e Piazza del Quirinale, rimpetto a S. Carlino in un cavo di fognatura; in Via delle quattro fontane entro una grotta, ed altrove come verrà indicato più innanzi. Il sno aspetto è terroso, perciò giustamente il Brocchi lo chiamò *tufo terroso*. Non ha compattezza, si sgretola facilmente colle mani in specie se disseccato, ed in tal caso cangia di colore, che è tabacco scuro se umido, giallastro-cupo se prosciugato. Guardato con forte lente offre dei vacui. Sembra un assieme di sabbie di scoriette di piccoli lapilli. Manca affatto di leuciti, contiene moltissimi pirosseni neri e verdastri, qualche pezzetto di ossidiana, molta sabbia silicea, piccole lamellette di mica nera, frammentini di pomici giallastre. Si riscontrano puranco frammiste a tuttociò delle scorie nerastre più grandi, pezzi di lava di vario volume, non che qualche avanzo di vegetali. Nessuna azione esercitano sopra questo tufo gli acidi concentrati benchè prolungata, il che mostra chiaramente la sua natura.

Per il suo aspetto, per il modo nel quale sono in questo banco confusamente associati i diversi materiali, parrebbe si dovesse considerare come una formazione fangosa, (e ciò dico con ogni riserva meritando la cosa maggiori studi), nella quale si vedono per ragione di specifica gravità collocati in basso i materiali più grossolani e pesanti, benchè il tutto abbia l'apparenza di una vorticosa mescolauza. Non è poi inverosimile il ritenere che una semplice deposizione, e poca pressione non poterono cementare i suddetti materiali con sufficiente compattezza.

Tufo granulare

Si rinviene sopra il già descritto orizzontalnente disposto. Nè differisce per la sua compattezza, la quale varia in alcuni punti come ad es. presso la chiesa di S. Silvestro, ove si offre più compatto meno friabile; in genere è alquanto leggero di colore più o meuo ocraceo ma generalmente cinereo scuro. Come accennai nei miei precedenti lavori, (1) questo tufo soggiace alle terre di scarico elevate a metri 49,65 alla Villa Aldobrandini; ed esso raggiunge colà sul livello del mare la quota di metri 42,00. La sua potenza è differente a seconda delle località. Alla Villa Aldobrandini è di circa 3 metri, di rimpetto a S. Silvestro è maggiore. Nella Via delle quattro fontane presso S. Dionisio quando si praticò il cavo per la nuova condottura del gas si rinvenne lo stesso tufo continuato nel lato opposto della via, visibile nella grotta dirimpetto al palazzo Barberiui al n°. 140, il piano della quale trovasi a circa 5 metri sotto quello stradale. I tufi sono sovrapposti alle argille giallastre, e qui la potenza è molto maggiore. Infatti nel Decembre 1880 dietro la stessa grotta nella via dei Giardini Reali fn demolito un muro di sostegno di un terrapieno, e poco sopra il piano di detta via venne in luce lo stesso tufo, sopra cui poggiavano gli avanzi delle mura Serviane. Mi prese allora vaghezza di penetrare nella grotta indicata da Brocchi al n°. 40 in via dei Giardini Reali, e dopo molti stenti mi riuscì di trovare il proprietario. Ivi riscontrai quanto aveva osservato il Brocchi. Tufo granulare al di sopra, 3 metri visibili di potenza. Quasi al livello del piano stradale uno straterello di pomici giallastre della potenza di 15 centimetri, quindi il tufo terroso di metri 1,50.

Dirimpetto a S. Silvestro gli sterri fecero vedere che in tal punto gli strati di tufo hanno pendenze diverse, ed una disposizione anticlinale, il che mostra essere colà la parte culminante del colle. È ancora da notare

(1) Terrigi. — Considerazioni geologiche sul Quirinale. Atti R. Accademia dei Lincei. An. CCLXXIV. 1876—77. Ser. 3ª. Transunti. Vol. I. Roma, 1877.

che i tufi sono distesi in banchi in tutto il colle Quirinale come lo sono le sottoposte argille giallastre. Ciò fu dimostrato evidentemente non solo dalla trincea della Via Nazionale, ma ancora dai lavori di riordinamento della Via Magnanapoli. I lavori della Via Baccina confermarono la stessa cosa, come pure quelli della Via Pane e Perna presso la Caserma Cimarra e l'Istituto chimico. Nel lato opposto del colle i tufi hanno la medesima giacitura, come può vedersi nella Via delle Quattro Fontane nei luoghi sopra citati. La medesima disposizione dei tufi si mostra nella Via dei Giardini Reali non solo dietro la Via delle quattro fontane, ma bensì nel tratto parallelo alla Via Rasella. I cavi praticati in detta Via dirimpetto al N. 29 per le fondazioni delle scuderie Reali palesarono i medesimi tufi, e più in basso le argille giallastre di cui conservo i saggi. Lo stesso Brocchi osservò in detta località i tufi granulari. Tutti questi tufi mostrano di appartenere ad una medesima formazione, che fù confermata dalla presenza dei minerali riscontrati nei saggi delle diverse località. Coll'evidenza dei fatti si deve ritenere che i tufi sono sovrapposti in banchi ai sedimenti fluviali, nè questi ultimi addossati ai tufi, come veniva per lo addietro ritenuto.

Non sarà ora puramente inutile riassumere brevemente le osservazioni istituite sopra i diversi saggi tolti da questo esteso banco in alcune località. La trincea della Via Nazionale, lo sterro per la costrnzione dei casamenti misero allo scoperto per lunghissimo tratto i tufi granulari seguiti ovunque in basso dai terrosi, dai quali furono da me estratti i primi saggi, che vado a descrivere.

Trincea di Via Nazionale. Come sopra accennai i tufi granulari sono in in generale cinereo-scuri, leggeri poco compatti. Sono un aggregato di lapilli più o meno alterati. Osservato il saggio colla lente si offre con vacui. Contiene abbondantissime e piccole leuciti, pochi pirosseni e mica nera rari pezzetti di ossidiana, frammentuzzi di pomici gialle. Gli acidi concentrati non vi esercitano alcuna azione anche prolungata.

Via Magnanapoli presso S. Domenico e Sisto. È un'evidente accumulo di lapilli leggeri, che conservano la loro forma più o meno sferica, od irregolarmente ellittica, facilmente disgregabili perchè appena aderenti fra loro. Contengono leuciti pirosseni qualche piccola ossidiana, mica nera. Vi sono frammiste scorie nere, mancano le pomici. Nessuna azione vi effettuano gli acidi.

Via del Quiriuale presso S. Silvestro. Nei medesimi tufi granulari si scorgono mescolate scorie nere di varia grandezza, lnpilli di maggiore vo-

lume a leuciti più grandi. Appena aderenti fra loro. Niuna azione dagli acidi.

Via Quirinale presso S. Carlino. I pochi resti di tufo granulare, a circa tre metri sotto il piano stradale, ed il sottoposto tufo terroso sono analoghi a quelli della Via Nazionale. Si poterono osservare in un recente cavo per fognatura.

Via Giardini Reali. Grotta N. 40. Al di sopra del piano stradale si offre un tufo granulare giallastro cinereo, della potenza di tre metri circa. È formato da lapilli alterati che racchiudono piccole leuciti, pirosseni, qualche frammento di ossidiana. Non sono attaccati degli acidi. Fra questo ed il sottoposto tufo terroso giace uno stratarello di pomici leggerissime di colore giallo-paglia un poco caolinizzate, di vario volume, contenenti qualche piccolo cristallo di pirosseno nero. Ha le potenza dai 12 ai 15 centimetri. Per mancanza di mutua adesione, si separano senza frangersi. Il sottoposto tufo terroso della potenza di circa 2 metri è di colore tabacco È anch'esso un assieme di sabbia silicea di scoriette. Racchiude ossidiane piccoli pisosseni neri e verdastri. Resta inalterato dall'azione degli acidi. Più lungi sulla metà dellà della stessa via sotto le R. scuderie, il tufo granulare è più compatto formato da lapilli cinerei con leuciti più copia di mica e qualche pirosseno.

Via delle Quattro Fontane quasi rimpetto al Palazzo Barberini nella grotta N. 140 il banco di tufo granulare mostra due strati di diverso colore uno cenere-cupo, l'altro giallastro-sporco, il che fà vedere un accumulo di lapilli differentemente colorati. La forma granulare dei lapilli e così distinta da non lasciare il menomo dubbio. Contengono leuciti di varia grandezza, pochi pirosseni neri, rara mica nera ed ossidiana. Nessuna azione dagli acidi. É segnito dallo stesso tufo terroso. Nel lato opposto della via presso S. Dionisio vi riscontrano i medesimi tufi. Vicino alla Via Nazionale presso a poco si ebbero i stessi prodotti vulcanici identici a quelli di S. Domenico e Sisto.

Dall'esposto sin qui sembra chiaro che i due banchi di tufi granulare e terroso furono due formazioni vulcaniche ben distinte.

Non è il solo Quirinale che coll'ordine naturale delle sue assise sedimentarie mostri la regolare successione dei tempi geologici: tale successione non è ristretta e palese in questa sola elevazione di suolo sulla sinistra del Tevere di molto inferiore alle sollevazioni di destra, ma bensì negli altri colli della sinistra stessa.

Il colle Palatino nel suo versante occidentale sul Velabro mostra le stesse vicende di sedimento che sono visibili dentro i cavi cuniculari operati dagli antichi, nei pozzi communicanti con loro, ed in altri cavi nei sotterranei degli edifizi. In alto si rinviene un tufo litoide analogo a molti altri del bacino di Roma differente da quello del Quirinale per maggiore compattezza della potenza da 6 ad 8 metri. Racchiude leuciti, mica, belli e grossi cristalli di pirosseno nero. Lo strato sottoposto su cui immediatamente si adagiano i tufi, minore in potenza di quello del Quirinale è terroso con vari residui di vegetali, contiene abbondante biotite, pochissime leuciti, molti e grossi cristalli di pirosseno nero. Ha la potenza di metri 1,50. Soggiace al descritto uno strato ondulato di argille giallo pallide con finissima sabbia e mica della potenza di 80 centimetri sino al piano dei cuniculi, e che deve essere maggiore di questa. I strati descritti sono inclinati da Nord-Est a Sud-Est.

Nel Capitolino tutti rammentiamo lo sterro della Via delle Tre Pile ed i tufi scoperti, e tuttora visibili sotto il muro di cinta del Palazzo Caffarelli. Anch'esso offre la stessa vicenda di tufi sovraposti e di argille stratificate, visibili a chiunque si porti ad osservare le grotta di una osteria posta presso la Piazza della Consolazione in Via di Monte Caprino N. 39. Ebbene colà perfettamente visibili per buona estenzione si mostrano i tufi di assai grande potenza, che costituiscono la Rupe Tarpeia. Sono analoghi a quelli del Palatino orizontalmente adagiati sopra delle argille giallastre, che sembrano simili a quelle del Quirinale della potenza di circa 3 metri. Queste sono seguite in basso da una specie di finissima sabbia di colore cinerognolo, nella quale a preferenza abbonda la mica ed il quarzo. Tutto ciò è visibile sino al piano della grotta, che è di qualche metro sotto il piano stradale della Piazza della Consolazione. Al termine della grotta esiste un pozzo molto profondo che esplorato potrebbe dare preziosi indizi del rimanente terreno sottoposto.

Da quanto finora ho esposto risulta che nei tre colli Quirinale Palatino Capitolino i tufi sono disposti sopra terreni formati dalle antiche alluvioni. Nel Quirinale la propizia occasione deila trincea stradale fece vedere questi prodotti vulcanici poggiare sui sedimenti fluviali alluvionali, seguiti dai lacustri testimoni di una antica palude maremmana esistente nel bacino della città, e quindi dai marini. Nella valle fra il Viminale e l'Esquilino, ove si mostra con ordinata successione la scala di tutte le assise sedimentarie marine, i tufi ed altri prodotti vulcanici sono invece distesi sul ter-

reno marino. Ciò risultò dalle trivellazioni eseguite dall'Ufficio Tecnico Municipale sotto la direzione del Sig. Ingegnere Vescovali capo dell'Ufficio stesso nel 1874.

Naturalmente queste differenze souo possibili in una contrada travagliata da vicende vulcaniche e per conseguenza da movimenti sismici. Le depressioni ad elevazioni di suolo, le fratture, dislocazioni ed altro, possono variare di molto le condizioni di livello reso instabile per tali cause. La irregolarità dei terreni visibile in tante contrade, la loro variata ondulazione, ed il diverso livello renderebbero inclinati a ritenere possibile in passato più che ora una tal cosa, che siasi formata una depressione ove esisteva una elevazione e viceversa.

Sarà per tutto questo anche non inverosimile lo ammettere che le oscillazioni del suolo prodotte dai fenomeni vulcanici che si avvicendarono cogli alluvionali nelle nostre contrade, abbiamo fatto sì che in allora per maggiori depressioni del suolo i materiali vulcanici al Quirinale si siano adagiati sopra i sedimenti fluviali antichi; ed in alcuni luoghi presso l'Esquilino riposassero sui letti marini situati forse allora a più alto livello, e perciò non ricoperti nè abrasi dalle alluvioni.

Per tutto questo non sembrerà arrischiato lo ammettere, perchè messo in chiaro dai fatti, che il terreno marino sul nostro suolo sarà ben visibile nei luoghi che subirono il maggiore sollevamento, come difatti si vede sulla destra del Tevere, nè furouo sconvolti da centri o bocche eruttive, da fenditure o aperture crateriformi, ma solo ricoperti in alcuni luoghi da accucumuli di materiali lanciati da esse, e quindi assieme cementati dalle acque d'infiltrazione e dal tempo. In altre località poi che furono la sede di meati da cui traboccarono materiali vulcanici, sia solo possibile rinvenire il terreno marino nei luoghi intermedi a tali meati non del tutto travolto ma solamente ricoperto dall'accumulo di tali materiali. Ecco la causa per cui a sinistra si rinviene il terreno marino a più basso livello e diversa profondità, a seconda dei diversi spostamenti subiti dal suolo, cosa dimostrata da tante accidentalità offerte da esso.

Ho detto abbastanza e forse più del necessario sopra questo argomento che poteva esser ristretto ad una semplice esposizione di fatti, per conseguenza passo alla descrizione della *Fauna*, e della *Flora* rinvenute nei descritti terreni.

FAUNA MICROSCOPICA
DEL TERRENO MARINO

Classe RIZOPODI – Ordine FORAMINIFERI.
Sott'Ordine – IMPERFORATI.

2.ª FAMIGLIA MILIOLIDI.

Genere MILIOLINA Williamson. Tipo MILIOLINA seminulum Linnaei.

MILIOLINA Akneriana D'Orbigny, Tav. II, fig. 1.

1846. Quinqueloculina Akneriana D'Orbigny. Foram. de Vienne. pag. 290. Tab. XVIII. fig. 16–21.

1854–56. Triloculina laevissima Costa. Paleont. del R. di Napoli. Parte 2ª. Tav. XXV. fig. 8.

Il piccolo esemplare rinvenuto nei depositi marini del Quirinale avariato per effetto della fossilizzazione, irregolare e quasi mostruoso, dopo averlo confrontato con altri esemplari di vari terreni e colle figure date dal D'Orbigny; a me sembra possa riferirsi alla specie descritta e delineata dal suddetto, e che non si allontani molto dalla forma disegnata dal Prof. Costa. Offre in fatti una forma ovale, quasi egualmente rotondata in ambo i lati. Sembra risultare di quattro segmenti arcuati molto convessi, irregolarmente sviluppati sopra uno dei lati, disposti con andamento convoluto attorno l'asse centrale. Margine periferico rotondato. Linee settali più o meno depresse sui differenti lati. Apertura settale oblunga ovale. Colore biancastro, superficie alquanto ruvida.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 20, in quello orizzontale 0^{mm} 15. La figura è ingrandita 100 diametri.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

Genere SPIROLOCULINA D'Orbigny.

SPIROLOCULINA nitida D'Orbigny. Tav. II, fig. 2.

1789. Frumentaria *Sigma* et *Rhombus* Soldani Testac. et Zooph. Tom. I. Parte III. pag. 230. Tab. CLV. fig. ll. mm.

1826. Spiroloculina nitida D'Orbigny. Ann. des Scien. Natur. pag. 298. N. 4.

Questa specie per la sua forma è da considerarsi come una varietà della *Sp. planulata* Lamk. La conchiglietta ha modellatura oblunga ellittica depressa, dolcemente concava nel mezzo. Risulta di segmenti arcuati lievemente rigonfi, che disposti in spira s'investono sulla metà della circonferenza della conchiglietta, in direzione del suo più lungo asse, gradatamente crescenti dal centro alla periferia. Sopra ambedue le faccie laterali di essa si mafesta il lieve solco o linea settale spirale che separa i contigui segmenti. É maucante di scannellatura al margine periferico. Apertura settale piuttosto larga quadrata allungata. L'esemplare disegnato è di colore biancolatteo, lucidissimo, opaco.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 14, in quello orizontale 0^{mm} 20. La figura è ingrandita 80 diametri.

Due soli esemplari nelle marne del Quirinale.

3.ª FAMIGLIA LITUOLIDI

Genere LITUOLA Lamarck. (HAPLOPHRAGMIUM) Reuss. Tipo LITUOLA nautiloidea Lamark.

LITUOLA (Haplophragmium) globigeriniformis. Parker et R. Jones 1865. Phil. Trans. Vol. CLV. pag. 407. Pl. XV. fig. 46–47. and Pl. XVII. fig. 96–98.

Piccola graziosa nella forma, delicata nella struttura, di colore biancastro-ruvido, raggiunge il diametro di 0^{mm} 25 a 0^{mm} 30 nei vari esemplari.

Non rara nelle marne del Quirinale.

Sott'Ordine — Perforati.

1.ª FAMIGLIA LAGENIDI.

Genere LAGENA Walker et Jacob. Tipo LAGENA sulcata Walker et Jacob.

LAGENA globosa Montagu. Tav. II. fig. 3.

1803. Vermiculum globosum Montagu. Test. Brit. pag. 523.
1819. Serpula globosa Turton. Conch. Dict. pag. 157.
1828. » » Fleming. Brit. Anim. pag. 235.
1839. Oolina laevigata D'Orbigny. Voy. dans l'Amèr. merid: Foram. pag. 19. Tab. 5. fig. 3.

1844. Lagenula globosa Thorphe. Mar. Conch. pag. 234.

1848. Entoselenia globosa Williamson. Ann. Nat. Hist. 2. Ser. Vol. I. pag. 16. Plat. II, fig. 13–14.

1850. Oolina simplex. Reuss. Die Foram. und Entom. des Kreidemerg. V. Lemberg. etc. Abhdl. IV. Seit. 22. Taf. I. fig. 2.

1854–56. Phialina oviformis Costa. Paleont. dal R. di Napoli. Part. II. pag. 127. Tav. XI. fig. 8–9.

1857. Entoselenia globosa. Parker and Jones. Ann. Nat. Hist. Vol. XIX. Pl. XI. fig. 25–29.

1858. » » typica. Williamson. On the rec. For. of Great Brit. pag. 8. Pl. I. fig. 15–16.

1862. Lagena globosa. Walk. sp. Reuss. Die Foram.-Famil. Lagenid. Monog. darges. (Vorgel. in der Sitzung). pag. 318. Taf. I. fig. 1–3.

1862. Fissurina solida. Seguenza. Foram. monotal. delle marne miocen. di Messina. pag. 56. Tav. I. fig. 42.

1862. » rugosula. Sequenza. Ib. Id. fig. 43.

Conchiglietta sferico–ovale levigata, disseminata di minutissimi forami. Non apiculata alla base, superiormente protratta con lieve inclinazione in un corto collo solcato da brevi e minute strie, munito di forame rotondo all'apice. É di aspetto vetroso opalescente, ed unico rappresentante delle forme ialine.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 20. La figura è ingrandita 100 diametri.

Solo esemplare delle marne del Quirinale.

Genere LINGULINA D'Orbigny. Tipo NODOSARINA (Marginulina) raphanus Linnaei.

LINGULINA rotundata D'Orbigny Tav. II. fig? 4.

1846. Lingulina rotundata D'Orbigny. Foram. foss. de Vienne. pag. 61. Tab. II. fig. 48–41.

Per la forma pupoide, per le ineguali e convesse concamerazioni, separate da linee settali molto incavate, per l'apertura terminale trasversa, a me sembra possa riferirsi alla specie descritta del Naturlista francese L'esemplare ha struttura delicata ialina opalescente.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0mm 12. La figura è ingrandita 60 diametri.

Rara nelle marne del Quirinale.

Genere NODOSARIA Lamarck.

NODOSARIA raphanus Linnaei, Tav. II, fig. 5.

1739. Cornu Hammonis erectum striatum siliquam Raphanistri referens. Plancus. De conchis minus notis. Cap. VII. Tab. I. fig. D. E. F.

1742. Orthoceras minimum etc. Gualtieri. Index Testar. Conchyl. Tab. IXX. fig. LL. M.

1767. Nautilus raphanus. Linnaeus. System. nat. Edit. 12.ª Vol. II. pag. 1166.

1769. » » Martini. Conch. Tab. I. fig. A.B.

1789. Orthoceratia seu tubuli concamerati etc. striati etc. Soldani. Testac. et Zooph. Tom. I. Par. II, pag. 91. Tab. XCIV. fig. T. V.

1803. Nautilus jugosus. Montagu. Testac. Brit. pag. 198. Tab. XIV. fig. 4.

1822. Orthoceras. raphanus. Lamarck. Anim. sans. verteb. pag. 593. N. 1.

1826. Nodosaria scalaris D'Orbigny. Annal. des Scien. Nat. pag. 283. N. 18.

1855-56. » propinqua Costa. Paleont. del R. di Napoli. pag. 155. Tav. XIII. fig. 2. a.

1858. Dentalina subarcuata var. jugosa Williamson. Rec. Foram. of. Great. Brit. pag. 20. Pl. II. fig. 43. 44.

1871. Nodosaria raphanus. Parker. Jones. and Brady. On the nomencl. of. the Foram. Ann. and Mag. of. Nat. Hist. pag. 12. Pl. IX. fig. 39.

1872. » » Silvestri. Le Nodos. foss. e viven. d'Italia. pag. 43. Tav. IV. fig. 67-81. 90-100.

Una varietà infinita di modellature di questa specie dovuta a modi diversi di sviluppo, ha indotto buona parte degli autori a distinguere certe forme da altre, mentre tutte discendevano de un medesimo tipo. Senza entrare nel dettaglio di tali divergenze, dirò che l'esemplare appartiene ad

una di quelle forme nane e mal sviluppate, od allo stato giovanile, risultante dall'aggregato di dne sole concamerazioni. Queste sono più dilatate che allungate, divise da una linea settale di non lieve incavatura, rivestite all'esterno da costole prominenti regolari, disposte lungo l'asse della conchiglietta, e terminanti a guisa di collaretto ondulato presso i due terzi della concamerazione terminale, che si prolunga allora levigata disadorna di costole in un processo subuluto forato. Il loculo inferiore è graziosamente rotondato ed apiculato. Offre aspetto biancastro, tessitura robusta, forma elegante benchè nana.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale $0,^{mm}34$. La figura è ingrandita 80 diametri.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

NODOSARIA scalaris Batsch. Tav. II, fig. 6.

1780. Orthocerata striata microscopica Soldani Saggio Orittog. pag. 107. Tab. V. fig. 41. Z. AB. CD.

1789. » floscula. Soldani. Testac. et Zooph. Tom. I. Par. II. pag. 91. Tab. XCV. fig. B–M.

1791. Nautilus (Orthoceras) scalaris Batsch. Conchy. Seasands. Pl. II. fig. 4. a. b.

1826. Nodosaria longicauda. D'Orbigny. Ann. Scien. Nat. pag. 254. N. 28.

1854–56. » tenuicostata. Costa. Paleont. del R. di Napoli. pag. 160. Tav. XII. fig. 5. A. a. Tav. XVI. fig. 8–13.

» » Reussi Costa. Op. cit. pag. 159. Tav. XIV. fig. 5.

1858. » radicula Williamson. Rec. Foram. of Great. Brit. pag. 15. Pl. II. fig. 36–38.

1871. » scalaris. Parker. R. Jones. and Brady On the Nomen. of the Foram. Ann. and Mag. of Nat. Hist. pag. 13. Pl. IX. fig. 42.

1872. » longicauda Silvestri. Le Nodos. foss. e viven. d'Italia pag. 58–63. Tav. V e VI. fig. 101–137.

Il disegno non rappresenta certo un individuo appartenente alla forma tipica della *N. scalaris*. La sua piccolezza (cosa quasi comune in tutte le specie di questi minimi organismi rinvenuti al Quirinale) può attribuirsi od a giovanile età, ovvero riferirsi alle forme nane e poco sviluppate. La va-

riabilità delle forme di questa specie così allo stato fossile come al vivente, studiate nelle sue gradazioni di sviluppo, fa vedere come tutte discendano da un medesimo tipo. Sotto questo punto di vista il Prof. Silvestri delineando diverse forme nella sua Monografia, le ha giustamente tutte riferite ad un medesimo tipo della sua *N. longicauda* eguale alla *N. scalaris* Batsch.

L'esemplare fossile del Quirinale si approssima alle forme figurate dal Silvestri nelle fig. 107 108 118 della Tav. V, e 133–134 della Tav. VI, che sono le più semplici e nane. Ed in vero esso risulta di due soli loculi, si presenta elegantemente subconico, con numerose e delicate costole regolarmente disposte sull'asse della conchiglietta. Linea settale piuttosto depressa. La superiore concamerazione più globosa si prolunga in un grazioso collo munito di apertura rotonda, la inferiore piriforme non apiculata. É delicato ialino.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 29. La figura è ingrandita 80 diametri.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

NODOSARIA radicula Linnaei Tav. II. fig. 7. a. b.

1767. Nautilus radicula Linnaeus. Sist. Natur. Edit. 12. Vol. II. pag. 1164.

Mi è sembrato utile sotto l'aspetto morfologico riprodurre i due esemplari. Nella fig. 8. Tav. I della mia Fauna Vaticana è figurato un'esemplare alquanto irregolare con loculi poco uniformemente decrescenti. Questi delle marne sabbiose del Quirinale hanno anch'essi loculi subovali, gradatamente decrescenti in modellatura piramidale, ma sono peraltro più regolarmente rotondeggianti in specie la fig. 7b in confronto dell'altra fig. 7a (che è esemplare infranto) e più simmetrici; ma del resto non sono che variazioni del medesimo tipo. Hanno aspetto decisamente ialino, sono delicatissimi, e di una piccolezza ragguardevole. Infatti la fig. 7b ha la naturale grandezza di 0^{mm} 20, e la fig. 7 a, 0^{mm} 38.

Specie rara nelle marne del Quirinale.

NODOSARIA filiformis D'Orbigny. Tav. I, fig. 8.

1789. Orthoceras monile Soldani. Testac. et Zooph. Tom. II. pag. 35. Tab. X. fig. a.

1854. Nodosaria monile Ehrenberg. Zur Mikrogeol. Taf. XIX. fig. 81. Taf. XX. fig. 1.

1854–56. Nodosaria scabriuscula Costa. Paleont. del R. di Napoli. Par. II. pag. 144. Tav. XVI. fig. 1.
1868. » annulifera Gümbel, Beitr. Zur Foraminiferenfauna der nordalp. Eocän. pag. 36. Taf. I. fig. 21.
1872. » monilis Silvestri. Le Nodos. foss. e viven. d'Italia. pag. 71–75. Tav. VIII. fig. 173–189.
1872. » filiformis D'Orbigny. In Parker and R. Iones. On the Nomen. of the Foram. Par. XV. The spec. fig. by Ehrenberg. Ann. and Mag. of Nat. Hist. pag. 223–225.

Attesa la sua modellatura generale esile ed al tempo stesso elegante con loculi subsferici graziosamente allungati, il lieve orlo con incavo che circonda l'apertura dell'ultima concamerazione, a me sembra che l'esemplare in discorso debba riferirsi alla *N. filiformis* D'Orb. Ed invero questo delicatissimo individuo oltre i caratteri sopra accennati, offre nei setti dei loculi profonde strozzature, loculi che gradamente decrescenti impongono un'aspetto particolare a questo tipo specifico, che lo distingne dagli altri. Un margine esilissimo adorna in giro l'ultimo loculo foggiato con bel garbo come ad anfora. Si mostra levigato ialino. Il Prof. Silvestri dice essere una specie pinttosto abbondante nelle argille subapennine di tutta Italia, e che l'ha rinvenuta assai frequente nelle marne inferiori Vaticane.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 38. La figura è ingrandita 80 diametri.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

NODOSARIA ovicula? D'Orbigny. Tav. II, fig. 9.

Questo frammento di una Nodosaria con soli tre loculi intatti, sembrerebbe appartenere a quelle modellature pertinenti alle forme della *N. ovicula* D'Orb. Peraltro non offre tutti i caratteri per assegnarlo con certezza a tale specie. La misura di tale frammento 0^{mm} 40 fa vedere che apparteneva a lungo e sviluppato esemplare. E di aspetto biancastro opalino. Non ho rinvenuto nelle marne del Quirinale altro esemplare pel confronto.

NODOSARIA dubia. D'Orbigny Tav. II, fig. 10.

1789. Orthoceratia *Zoophitica* minuscula Soldani. Test. et Zooph. Tom. I. Par. II. pag. 93. Tab. XCVIII. fig. A.

1826. Nodosaria dubia D'Orbigny. Ann. des scien. Nat. pag. 252. N. 10.
1871. » » Parker. R. Jones and Brady. On the Nomen. of the Foram. Ann. and Mag. of. Nat. Hist. pag. 11. Pl. IX, fig. 30.

I Signori Parker Rupert Jones e Brady nel loro critico esame delle specie fondate dal D'Orbigny sopra le figure del nostro Soldani figurate nella sua *Testaceographia*, etc. pubblicato negli *Annals and Magazine of Natural History*, riguardano la *N. dubia* come una raccorciata varietà della *Lituola Soldanii* adducendo che la descrizione dell'esemplare non meno che la figura indicano la struttura arenacea della conchiglietta. Io peraltro ho attentamente osservato l'esemplare offerto dalle marne del Quirinale, ed ho veduto non solo una delicatissima struttura, ma ancora decisamente ialina. Questo stesso fatto mi fu confermato con maggiore evidenza da altra osservazione istituita nelle argille giallastre di Monte Verde, studiando la giacitura delle formazioni vulcaniche (1). Ivi rinvenni altro esemplare più delicato minuto ed indubidatamente appartenente alle forme ialine.

La conchiglietta come mostra la figura è conica allungata risultante da loculi sferici depressi, gradatamente crescenti, l'ultimo più rigonfiato perforato nel centro. Linee settali regolari leggermente incavate. Inferiormente termina come apiculata. Aspetto levigato biancastro ialino, allo stesso tempo elegante delicato.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 25, in quello orizontale 0^{mm} 12. La figura e ingrandita 100 diametri.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

NODOSARIA calomorpha Reus. Tav. II. fig. 11.

1866. Nodosaria calomorpha Reuss. Monog. der Foram. etc. (Anthoz. und Bryoz) deutsch septar. seit 13. Taf. I. fig. 15–19.

Differisce dall'esemplare delle sabbie Vaticane (Tav. I, fig. 7. Fauna Vat.) per la forma più allungata e costituita da tre loculi meno rigonfiati, dei quali il superiore è munito di un maggiore prolungamento subulato forato e più centrale. I setti intercamerali imprimono alla conchiglietta

(1) Terrigi. — Le formazioni vulcaniche del Bacino Romano considerate nella loro fisica costituzione e giacitura. Osser. etc. R. Accad. dei Lincei. An. CCLXXVIII. (1880—81), pag. 391.

un profilo grazioso ma alquanto strozzato, perciò costituisce una delle belle variazioni di questa specie. È un minuto esemplare giallastro pallido lucido e ialino.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0mm 22. La figura è ingrandita 100 diametri.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

Genere (Nodosaria) DENTALINA D'Orbigny.

DENTALINA communis. D'Orbigny. Tav. II. fig. 12–13.

1789. Orthoceras farcimen Soldani. Testac. et Zoophit. Tom. I. Par. II. pag. 98. Tab. CV. fig. o.

1803. Nautilus rectus. Montagu. Supp. to Test. Brit. Pl. XIX. fig. 4–7.

1826. Dentalina communis D'Orbigny. Ann. Scien. Nat. Vol. VIII. pag. 254. N. 35.

1840. » gracilis D'Orbigny. Mem. Soc. Geol. de France. Tom. IV. pag. 14. Pl. I. fig. 5.

1854–56. » nodosa D'Orb. Costa. Paleon. del R. di Napoli. Par. II. pag. 168. Tav. XII. fig. 8.

1858. » subarcuata Williamson. Rec. Foram. of. Great. Brit. pag. 18 Pl. II. fig. 40.

1871. » communis. Parker. R. Jones and Brady. On the Nom. of the Foram. Ann. and Mag. of Nat. Hist. pag. 14. Pl. IX. fig. 46.

Gli esemplari di questa specie sono sparsi nei mari attuali, negli antichi depositi permiani e giurassisi sino ai più recenti. Apparentemente dissimili per insensibili gradazioni di forma, sono però tutti discendenti dal tipo della *D. communis*. Furono infatti osservate e figurate innumerevoli varietà per dinotare le principali forme della stessa. Alcune di queste forme possono essere conservate come utili al riconoscimento di certe variazioni morfologiche per costituire le varietà del tipo specifico. Infatti D'Orbigny nel suo *Tableau méthodique* pubblicò col nome di *D. communis* una forma avente i setti delle concamerazioni perpendicolari all'asse di accrescimento della conchiglietta; ed in seguito nella sua Monografia sui Foraminiferi della creta del bacino di Parigi, figurò sotto il

medesimo nome una forma che differiva dalla prima per i setti intracamerali obliqui all'asse della conchiglietta, che presentemente è descritta dagli autori col nome di *D. communis var obbliqua* D'Orb. La *D. gracilis* nella stessa Monografia descritta e delineata dal D'Orbigny, è una forma che non può separarsi dal tipo della *D. communis*. Pel medesimo motivo il Prof. Costa nella parte II della sua Paleontologia del R. di Napoli figurando e descrivendo l'esemplare che riporta alla *D. nodosa* D'Orb. dice che esso tiene il posto medio fra la *D. nodosa* e la *gracilis*, ed opina che questo esemplare dell'argilla di Taranto appartenga più alla *D. gracilis* almeno come una varietà. A me sembra che bene esaminata la figura data dal Prof. Costa, non possa essere altro che una delle tante varietà della *D. communis*.

I rappresentanti di questa specie rinvenuti nelle marne del Quirinale presentano una forma che non può separarsi dalla *D. communis*. In vero i setti delle camere sono lievemente obbliqui, e non tutti sull'asse della conchiglietta, camere regolarmente subsferiche e gradatamente decrescenti. Tessitura di essi levigata lucida semi-ialina. Se una alquanto più pronunziata sfericità delle camere distingue la fig. 13 dalla fig. 12, su questa sola variazione morfologica non si può fondare un carattere differenziale.

E interessante far notare che la *D. communis* abbondante e notevolmente sviluppata nel plioceno d'Italia, offre negli esemplari delle marne del Quirinale (come scorgesi dalle misure) una minutezza rimarchevolissima. Tale particolarità ci offre la prova che la *D. communis* dei depositi del Quirinale visse in gran fondo di mare, e ciò è provato da molti fatti. Essa in vero è abbondante nelle sabbie littorali, ma il suo *habitat* ordinario si rinviene nei depositi fangosi da 100 a 200 metri di profondità. Le minute forme, benchè più rare, si trovano sempre nelle grandi profondità di 2000 metri, in specie nel Mediterraneo. Non può pertanto dubitarsi che le delicatissime minute e semi-ialine forme rinvenute nei depositi marini del Quirinale appartenessero a grandi fondi.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale fig. 12. 0^{mm} 38, fig. 13. 0^{mm} 30. Le figure sono ingrandite 100 diametri.

Non rara nelle marne del Quirinale.

DENTALINA pauperata D'Orbigny. Tav. II. fig. 14.

1846. Dentalina pauperata D'Orbigny. Foram. foss. de Vienne. pag. 46. Tab. I. fig. 57. 58.

1854–56. Dentalina Tarentina. Costa. Paleont. del R. di Napoli. Par. II. pag. 177. Tav. XIII. fig. 12.
» » phiala Costa ibid. Tav. XIII fig. 20.

Questa specie per la sua forma è da ritenersi come una delle molteplici variazioni della *D. communis* D'Orb. forma particolare dovuta forse al suo modo di sviluppo. Tuttavia tal nome specifico viene conservato dai Naturalisti come vantaggioso per riconoscere i numerosi esemplari di questa modellatura speciale. Non discostandomi da questo modo di vedere degli autori, io riferisco l'esemplare rinvenuto nelle marne del Quirinale alla *D. pauperata*. Infatti presenta struttura robusta ma irregolare alquanto, concamerazioni più cilindriche che sferiche, loro setti poco appariscenti all'esterno, pressochè verticali all'asse di accrescimento della conchiglietta. Levigata, di aspetto meno ialino. Anche questa specie si rinviene negli antichi depositi del trias del lias della creta, nè manca nei più recenti, e nei mari attuali. Quasi sempre si associa alle sue congeneri.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 41. La figura è ingrandita 80 diametri.

Piuttosto rara nelle marne del Quirinale.

DENTALINA Verneuilii D'Orbigny. Tav. II. fig. 15
1846. Dentalina Verneuilii D'Orbigny. Foram. foss. de Vienne. pag. 48. Tab. II. fig. 7–8.

E un'esemplare grossolano deforme anzi mostruoso, ma con tuttociò a me sembra possa riferirsi alla specie descritta e figurata dal D'Orbigny nella sua grande Monografia dei Foraminiferi del bacino di Vienna. Ha infatti un andamento arcuato, concamerazioni e loro setti alquanto trasversi sull'asse di accrescimento. L'ultima concamerazione più sferica distinta per uno strozzamento settale che si communica anche alla susseguente. Tessitura robusta, di colore biancastro poco ialino.

Grandezza uaturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 45. La figura è ingrandita 80 diametri.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

DENTALINA consobrina D'Orbigny. 1846. Foram. foss. de Vienne. pag. 46. Tab. II. fig. 1–3.

Il solo esemplare che ho rinvenuto nelle marne del Quirinale è mancante

della estremità inferiore, si offre più delicato e minuto in confronto di quello delle sabbie Vaticane; è di colore biancastro alterato dalla fossilizzazione.

DENTALINA? species? Tav. II. fig. 16.

È troppo piccolo frammento nè regolare molto nella forma, per conseguenza sarebbe azzardato assai il giudizio sulla specie.

Genere MARGINULINA D'Orbigny.

MARGINULINA raphanus D'Orbigny. Tav. II. fig. 17.

1789. Orthoceratia *raphanus raphanistrum et rapistrum* Soldani. Testac. et Zooph. Tom. I. Par. II. pag. 91. Tab. XCIV. fig. N. P. Q. R. X. Y.

1826. Marginulina raphanus. D' Orbigny Ann. Scien. Nat. pag. 258. N. 1.

1858. Cristellaria subarcuatula var. costata Williamson. Rec. Foram. of. Great. Brit. pag. 31. Pl. II. fig. 63.

1871. Marginulina raphanus. Parker. R. Jones and Brady. On the Nomen. of the Foram. Ann. and Mag. of Nat. Hist. pag. 19. Pl. X. fig. 72.

Certe varietà di forme di alcuni esemplari, la loro terminazione più o meno convoluta, e le intermedie gradazioni delle medesime, congiungono fra loro molti individui delle *Marginulinæ*. Nelle figure tracciate dal Soldani nella sua grande opera, risultano queste congiunzioni di forme, qualora si eccettui la fig. *N.* che rappresenta la vera *Nod. raphanus* e la fig. *R.* che è la *Nod. obbliqua*. Così per infinite gradazioni di forma i due generi stabiliti dal D'Orbigny *Marginulina* e *Cristallaria* si fondono direi quasi in un medesimo abito o tipo.

L'esemplare delle marne del Quirinale appartiene alle forme di meschino ed irregolare sviluppo. Le concamerazioni poche e difettose nelle proporzioni. Setti intracamerali incavati, costole prominenti grossolane, apertura laterale deforme. Colore biancastro.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 43, in quello orizontale 0^{mm} 22. La figura è ingrandita 60 diametri.

Un solo rappresentante nelle marne del Quirinale.

MARGINULINA laevigata? D'Orbigny. Tav. II. fig. 18.

1789. Orthoceratia *Lituitata* Soldani. Testac. et Zooph. Tom. I. Par. II. pag. 95. Tab. C. fig. bb. cc.

1826. Marginulina laevigata. D'Orbigny. Ann. des Scien. Nat. pag. 259. N. 10.

1854-56. » inversa? Costa. Paleont. del R. di Napoli. Par. II. pag. 187. Tav. XII. fig. 16. a. A.

» » similis. Costa. ibid. pag. 189. Tav. XVI. fig. 18 a. A.

Non mi sembra che con tutta certezza, attesa la mancanza dei loculi superiori, si possa assegnare l'esemplare figurato alla specie indicata. Ciò non ostante esaminata bene la sua modellatura, si può dire essere una delle forme che si avvicina a quella ristretta della *Marginulina lituus*, e ne differisce solo pel grado di curvatura. Si approssima alle forme figurate e descritte dal Prof. Costa, se ne allontana alquanto per i loculi meno tumidi. Ha forma leggermente arcuata, rigonfia presso alla sua metà. Setti interloculari distinti. È levigata ialina.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 35. La figura è ingrandita 80 diametri.

Solo esemplare nelle marne del Quirinale.

Genere CRISTELLARIA Lamarck.

CRISTELLARIA cultrata. Montfort. 1808. Conchy. system. Vol. I. pag. 214. 54^{me} genre.

Appartiene per la forma ad una delle tante varietà di questa specie. È molto rigonfia poco carenata con spazioso ombelico. Superficie ruvida, colore bianco. Ha il diametro di 0^{mm} 25, lo spessore di 0^{mm} 15.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

Genere FRONDICULARIA Defranace.

FRONDICULARIA complanata. Defrance. Tav. II. fig. 19-20.

1789. Nautili *cordiformes*? Soldani. Testac. et Zooph. Tom. II. pag. 13. Tab. I. fig. C.

1824. Frondicularia complanata Defrance. Dict. d'Hist. Nat. pag. 178. Atlas. Conchy. Pl. 14. fig. 21.

1858. Frondicularia spatulata. Williamson. Rec. Foram. of. Great. Brit. pag. 23. Pl. II. fig. 50.
1876. » complanata Def. var. concinna Vanden Broeck. Foram. de la Barbade (Antilles) pag. 57–61. Pl. III. fig. 2.

La presente specie è ritenuta ancora attualmente come tipo del genere dai Naturalisti, e le varie forme sulle quali gli autori fondarono le diverse specie, si potrebbero riportare alla *F. complanata*, per la ragione che certe gradazioni di forme non le fanno distaccare, ma bensì rannodare al tipo da cui discendono. Per tale motivo a me sembra, che gli esemplari che ho figurati debbano riferirsi al tipo in discorso, poichè i segmenti in esso si arcuano presso il basso, e tendono a riunirsi verso il loculo iniziale, terminando come sagittati in alto. Tali caratteri sono manifesti in ambedue le figure, benchè infranti gli esemplari. Sono piriformi piatti, con pochi segmenti arcuati e più o meno lanceolati in alto. Linee settali regolari lievemente tracciate. La fig. 20 rappresenta un giovane individuo della specie, la fig. 19 altro più adulto e sviluppato. Sono di aspetto ialino, levigati uniformemente sù tutta la superficie.

Credo utile il riferire che in generale le *Frondicularice* mancano nei sedimenti marini del bacino di Roma. Fra i molti materiali sabbiosi, marnosi etc. da me osservati, finora qualche rappresentante logorato e spezzato mi si offrì nelle marne inferiori Vaticane.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale fig.ª 19. 0^{mm} 52, in quello orizontale 0^{mm} 48. La figura è ingrandita 50 diametri. Fig. 20 nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 30, in quello orizzontale 0^{mm} 20. La figura è ingrandita 80 diametri.

Sono i due soli rappresentanti nelle marne del Quirinale

Genere POLYMORPHINA D'Orbigny. Tipo POLYMORPHINA lactea. Walker et Jacob.

POLYMORPHINA compressa D'Orbigny. Tav. II. fig. 21.
1789. Orthoceratia *tuberosa* Soldani. Testac. et Zooph. Tom. I. Par. II. pag. 99. Tab. CVII. fig. KK.
1826. Polymorphina » D'Orbigny. Ann. des Scien. Nat. pag. 265. N. 6.

1851–56. Polymorphina appula Costa. Paleont. del R. di Napoli. Par. II. pag. 286. Tav. XVIII. fig. 17. a. A. B.
1871. » compressa. D'Orbigny. In Parker. R. Jones. and. Brady. On the Nom. of. the Foram. Ann. and. Mag. of. Nat. Hist. pag. 26. Pl. XI fig. 105.

L'esemplare rinvenuto al Quirinale offre un'elegante forma di *Polymorphina,* che a me sembra potersi ascrivere a quella della *P. compressa,* quantunque detto esemplare non sia intero. Risulta di segmenti più o meno rigonfi ed allungati, che a vicenda si abbracciano, obliquamente disposti in giro sull'asse della conchiglietta. Linee settali regolarmente tracciate nè molto incavate. Modellatura quasi fusiforme, di aspetto levigato bianco–latteo leggermente trasparente.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0mm 44. La figura è ingrandita 80 diametri.

Rarissima nelle marne del Quirinale.

POLYMORPHINA Soldanii D'Orbigny. Tav. II. fig. 22.

1789. Orthoceratia tuberosa Soldani Testac. et Zooph. Tom. I. Par. II. pag. 99. Tab. CVII. fig. nn.
1826. Polymorphina Soldanii D'Orbigny. Ann. des Scien. Nat. pag. 265. N. 12.
1871. » » Parker. R. Iones. and. Brady. On the Nomen. of. the Foram. Ann. and Mag. of. Nat. Hist. pag. 26. Pl. XI. fig. 106.

Questo frammento a me pare che offra i caratteri della specie a cui l'ho riferito. Ha forma subcilindrica colle concamerazioni disposte a somiglianza di alcune *Uvigerinae* ed attenuata verso la loro base. Segmenti strettamente arcuati e rigonfi, che in certo modo si alternano sull'asse della conchiglietta e si abbracciano a vicenda. Linee settali distinte ma poco profonde. Aspetto bianco levigato semi trasparente.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0mm 40. La figura è ingrandita 80 diametri.

Rarissima nelle marne del Quirinale.

POLYMORPHINA digitalis D'Orbigny. Tav. II. fig. 23–24.

1846. Polymorphina digitalis D'Orbigny. Foram. foss. de Vienne pag. 235. Tab. XIV. fig. 1–4.

I due esemplari figurati benchè non interi e mancanti dei segmenti superiori sembrano doversi ascrivere alla specie descritta dal Naturalista francese per la loro speciale conformazione. Differenziano fra loro per essere un'esemplare più prolungato dell'altro, ed uno più rigonfiato e raccorciato, ma tale differenza non rende autorizzati a separarli dal medesimo tipo specifico, trattandosi di leggera variazione morfologica. Hanno forma oblunga compressa. Segmenti vari di numero ventricosi, disposti in doppia serie ed obbliquamente opposti, che più o meno si abbracciano, ed investono serratamente i precedenti segmenti. Linee settali poco depresse, superficie levigata punteggiata, di aspetto bianco semi-ialino.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale fig. 23 0^{mm} 33 in quello orizontale 0^{mm} 15. Fig. 24 nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 42, in quello orizzontale 0^{mm} 13. Ambedue le figure sono ingrandite 80 diametri.

Specie rara nelle marne del Quirinale.

Genere UVIGERINA D'Orbigny. Tipo UVIGERINA pygmæa D'Orbigny.

UVIGERINA pygmæa D'Orbigny. Tav. II. fig. 25.

1826. Uvigerina pygmæa D'Orbigny. Tab. meth. pag. 968. Pl. XX. fig. 8–9.

La differenza fra le forme rinvenute nelle sabbie Vaticane e nelle marne del Quirinale mi ha indotto a darne la figura. Le conformazioni che osservai nei depositi sabbiosi del Vaticano sono rappresentati nella mia *Fauna Vaticana* Tav. I dalle figure 14–15. Queste non mancano nelle marne del Quirinale con prevalenza della forma indicata dalla fig. 15. Peraltro predomina alquanto in queste marne la forma di cui produco la figura. È molto allungata, non rigonfia nel mezzo quasi cilindroide, con numerosi segmenti meno ventricosi ornati di finissime coste. Tali caratteri non autorizzano al certo di farne una varietà, ma ad indicare una forma che si discosta da quelle delle sabbie Vaticane. In generale l'aspetto di esse è vitreo, di colore o biancastro o leggermente giallo.

Grandezza naturale nel senso dell'asse longitudinale 0^{mm} 65 in quello orizontale 16. La figura è ingrandita 60 diametri.

In genere le *Uvigerinæ* sono piuttosto abbondanti nelle marne del Quirinale.

UVIGERINA asperula Cžjžck. Tav. II. fig. 26.

1847. Uvigerina asperula Cžjžek. Beit. Zur Kenn. der foss. Foram. des Wiener Beekens seit. 10. Taf. XIII. fig. 14–15.

Attesa la superficie dell'esemplare figurato tutta delicatamente ispida, e benchè non sia *longitudinaliter costulata* come dice Cžjžek, mi sembra cosa naturale riportarla alla specie descritta dal suddetto. Ha forma ovato-oblunga, segmenti globosi disuguali fra loro per rigonfiamento, cospersi tutti di esili acuti processi, che imprimono alla conchiglietta aspetto finamente spinoso. Linee settali piuttosto incavate. Tessitura delicata in gran parte ialina, colore giallo pallidissimo.

Grandezza naturale nel senso dell'asse longitudinale $0^{mm}32$. La figura è ingrandita 80 diametri.

Rara nelle marne del Quirinale.

2.ª FAMIGLIA GLOBIGERINIDI

Genere GLOBIGERINA (Orbulina) D'Orbigny. Tipo GLOBIGERINA bulloides. D'Orbigny.

GLOBIGERINA (Orbulina) universa D'Orbigny. 1839. Foram. de Cuba pag. 3. Tab. I. fig. 1.

Questa specie rappresentata largamente nelle marne del Quirinale, benchè offra la commune struttura, differenzia singolarmente dalle forme rinvenute nelle sabbie Vaticane, non solo per la struttura più delicata a superficie minutamente e graziosamente ispida ed in gran parte ialina, ma ancora per la estrema piccolezza. Infatti mentre le *Urbulinæ* dei depositi sabbiosi del Vaticano oscillano nel diametro da $0^{mm}40$ a $0^{mm}70$ ed anche più, (1) quelle dei depositi marnosi del Quirinale oscillano da $0^{mm}11$, $0^{mm}20$, $0^{mm}26$. Mi e sembrato importante far notare ciò, perchè mostra una marcatissima differenza della *facies* di questa specie, del resto quasi commune a tutte le altre.

GLOBIGERINA (Orbulina) neojurensis Karrer. 1867. Sitzung. d. Kais Akad. d. Wissensch. Vol. LV. seit. 368. Taf. III. fig. 10.

Non si discosta detta specie nell'ornamento reticolato della superficie

(1) Terrigi. — Fauna Vaticana a Foraminiferi delle sabbie gialle, etc. Accademia Pontificia de'Nuovi Lincei. Anno XXXIII. Sez. II. 1880, pag. 185.

dalla forma da me figurata nella Fauna Vaticana Tav. I. fig. 16. Benchè eccessivamente rara allo stato fossile e vivente, ciò non ostante ho rinvenuti più esemplari nelle marne del Quirinale, che nelle sabbie Vaticane, e differenti solo per delicatezza e minutezza. Si mostrano di colore biancastro trasparenti. Raggiungono il diametro di 0^{mm} 15, 0^{mm} 18, mentre quelle del Vaticano l'offrono di 0^{mm} 55.

Rara nelle marne del Quirinale.

GLOBIGERINA (Orbulina) tuberculata Costa. Varietas verrucosa nobis. Tav. III. fig. 27.

1854–56. Orbulina tubercolata Costa. Paleont. del R. di Napoli. Part. II. pag. 120. Tav. XI. fig, 1. A. a.

Allo scopo di evitare una moltiplicazione di specie, la quale sarebbe fondata sopra lievi differenze strutturali di superficie, riferisco gli esemplari rinvenuti alla specie descritta dal Prof. Costa, formandone solo una varietà. Infatti la superficie di quella descritta dal Costa (che la dice ancora vivente) offre i medesimi rilievi di questa divisi da intervalli a superficie scabrosetta. La differenza palesandosi solo nella particolare struttura di essi rilievi, che si offrono non solo più prominenti, ma simili a verruche, e fornite di molti esilissimi forami e screpolature alla sommità, per tali ragioni mi è sembrato farne una varietà chiamandola *verrucosa*. Nel resto offre colore bianco alquanto lucido, aspetto elegante.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 24. Altri esemplari misurano 0^{mm} 18. La figura è ingraudita 100 diametri.

Rara nelle marne del Quirinale.

GLOBIGERINA bulloides. D'Orbigny 1826. Ann. des Scien. Nat. pag. 277. N. 1.

È la specie che predomina a preferenza delle altre congeneri. Quasi esclusivamente nel deposito marino del Quirinale prevale il genere *Globigerina* e con tutta ragione può chiamarsi detto deposito una fanghiglia sabbiosa a *Globigerina*. La somma minutezza la delicatezza e l'eleganza delle forme delle varie specie, aggiunge altra caratteristica speciale per la *facies* di questi minimi organismi, da farli ritenere vissuti e deposti in mare molto profondo, ma di ciò più oltre.

Questa specie mi ha offerto una gran varietà di forme elegantissime tutte, attinenti al gruppo delle spiraliformi; trasparenti delicatamente ispide

nella superficie alcune, altre di tessitura nettamente ialina e levigata. Hanno la grandezza naturale di 0^{mm} 18, 0^{mm} 22.

Abbondantissima nelle marne del Quirinale.

GLOBIGERINA regularis D'Orbigny. 1846. Foram. de Vienne. pag. 162. Tab. IX. fig. 1-3.

Gli esemplari sono di bella e regolare modellatura, finamente ispido-vitrei, forniti di grazioso vestibolo ombilicale. Non eccedono la grandezza di 0^{mm} 18.

Copiosamente rappresentata nelle marne del Quirinale.

GLOBIGERINA bilobata D'Orbigny. Tav. III. fig. 28.

1846. Globigerina bilobata D'Orbigny. Foram. fossil. de Vienne pag. 164. Tab. IX. fig. 11-14.

Risulta di due sole concamerazioni sferiche in ambedue le estremità libere, divise da una linea settale ben marcata. Apertura ristretta posta sul piano settale. Colore biancastro, minutamente ispida nella superficie.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 20. La figura è ingnandita 100 diametri.

Specie meno abbondante delle altre nelle marne del Quirinale.

GLOBIGERINA triloba Reuss. 1849. Neue Foram. aus den Schichten. des öster. Tertiärbeckens. seit. 10. Taf. II. fig. 11.

Non si allontana molto nella forma questa *Globigerina* da quelle delle sabbie Vaticane. Si distingue come tutte le altre sue congeneri per la minutezza; ed in vero il diametro da 0^{mm} 18 giunge appena a 0^{mm} 24.

Specie egualmente abbondante, ma alquanto meno delle altre.

Genere SPHÆROIDINA D'Orbigny. Tipo SPHÆROIDINA bulloides D'Orbigny.

SPHÆROIDINA Austriaca D'Orbigny 1846. Foram. de Vienne. pag. 284. Tab. XX. fig. 19-21.

Di aspetto bello candido lucido diafano, si distingue solo questa specie per la sua piccolezza. Infatti giunge appena a 0^{mm} 22.

Non rara nelle marne del Quirinale.

Genere PULLENIA Parker et Jones. Tipo PULLENIA sphæroides D'Orbigny.

PULLENIA sphæroides D'Orbigny. 1826. Ann. des Scien. Nat. Vol. VIII. pag. 293. N. 2.

Si offre bianca lucidissima di forma regolare. Diametro 0^{mm} 20.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

Genere TEXTULARIA Defrance. Tipo TEXTULARIA agglutinans D'Orbigny.

TEXTULARIA obtusa D'Orbigny Tav. III, fig. 29. 30.

1789. Polymorpha *Pineiformia* Soldani Testac. et Zooph. Tom. I. Par. II. pag. 118. Tab. CXXVII. fig. H.

1826. Textularia obtusa D'Orbigny. Annal. des Scien. Natur. pag. 262, N. 1.

1871. » » Parker R. Jones. and. Brady. On the Nom. of the Foram. Ann. and Mag. of. Nat. Hist. pag. 23 Pl. XI. fig. 115.

Gli esemplari figurati corrispondono alla forma rinvenuta fossile da Soldani presso Siena, e che si offre in certa abbondanza nel Mediterraneo. La *T. pupa* di Reuss. (Die Foram. der westphä Kreidefor. seit 232. Taf. XIII. fig. 4–5.) va inclusa nel gruppo medesimo di tutte quelle forme, delle quali la *T. gibbosa* D'Orb. è l'ottimo tipo centrale che rappresenta la discendenza delle altre forme. A questo tipo si legano le forme p. es. della *T. oblusa*, *T. lævigata*, *T. punctulata*; delle quali i signori Parker. R. Iones. e Brady propongono sia preferita la *T. gibbosa* come base. Ho creduto riferire alla *T. obtusa* gli esemplari delle marne del Quirinale per le camere alquanto rigonfie, di cui una si offre proporzionalmente più lunga, e parallela come le altre sui lati della conchiglietta. Le due figure appartengono alla stessa specie, benchè alquanto differenti gli esemplari nella regolarità di struttura,, si offrono levigati lucidi, biancastri semi diafani, di delicata struttura.

Grandezza naturale fig. 29 nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 25. nell'orizontale 0^{mm} 18. Ingrandimento 100 diametri. Fig. 30 nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 30, in quello orizontale 0^{mm} 20. Ingrandimento 80 diametri.

Soli esemplari nelle marne del Quirinale.

Genere BIGENERINA D'Orbigny.

BIGENERINA? species? Tav. III. fig. 31.

Tale frammento irregolare nella forma alterato nella superficie, rende molto incerta la diagnosi.

Grandezza naturale nel senso dell'asse verticale 0mm 26. La figura è ingrandita 100 diametri.

Genere VERNEUILINA D'Orbigny.

VERNEUILINA spinulosa Reuss. 1849. Neue Foram. aus den Schich. des Österr. Tertiärbec. Seit. 10. Taf. II. fig. 12.

È rappresentata la specie da delicati e belli esemplari, di colore bianco-giallastro, di tessitura vitrea lucida. Misurano in lunghezza 0mm 30, 0mm 35.

Non rara nelle marne del Quirinale.

Genere BULIMINA D'Orbigny. Tipo BULIMINA Presli Reuss.

BULIMINA pupoides. D'Orbigny 1846. Foram. fossil. de Vienne. pag. 185. Tab. XI. fig. 11–12.

Si offre di piccola mole bianchissima levigata lucente. Ha la lunghezza di 0mm 29.

Rarissima nelle marne del Quirinale.

BULIMINA marginata D'Orbigny 1826. Tabl.. méthod. pag. 269. Tab. XII. fig. 110–112.

Ho descritta questa specie nella mia Fauna Vaticana nella pag. 194 degli Atti dell'Accad. Pont. dei Nuovi Lincei. Sess. II. 22 Genn. 1880, e pag. 72 dell'estratto e figurata nella Tav. II. fig. 35–36. Gli esemplari delle marne del Quirinale appartengono per la forma al medesimo tipo della fig. 35 a margine crestato. È la specie più abbondante fra le sue congeneri nei depositi marini del Quirinale, di aspetto ialino delicato di colore bianco. Misurano nell'asse longitudinale da 0mm 20 sino a 0mm 50. Per questa varia grandezza è ben chiaro si possa dedurre che gli esemplari appartengono a differenti gradi di sviluppo e di età.

Molto abbondante nelle marne del Quirinale.

BULIMINA Buchiana D'Orbigny. 1846. Foram. fossil de Vienne pag. 186. Tab. XI. fig. 15–18.

È rappresentata da un solo esemplare molto ben conservato, di delicata struttura ialina. Offre una grandezza nell'asse longitudinale di 0^{mm} 48.

Genere VIRGULINA D'Orbigny.

VIRGULINA Schreibersii Czjžek. 1847. Beitrag zur Kenntn. der fossil. Foram. des Wiener Beckens. seit. 11. Taf. XIII. fig. 18–21.

Specie molto più minuta e delicata in confronto di quella delle sabbie Vaticane. Di struttura diafana, di colore giallastro. Misura in lunghezza 0^{mm} 45.

Non rara nelle marne del Quirinale.

Genere BOLIVINA D'Orbigny.

BOLIVINA antiqua D'Orbigny. 1846 Foram. fossil. de Vienne pag. 240. Tab. XIV. fig. 11–13.

Il genere *Bolivina* è abbondantissimo nelle marne del Quirinale. La presente specie offre il commune aspetto, colore bianco, superficie levigata, una lunghezza di 0^{m} 48, 0^{mm} 50.

Abbonda nelle marne del Quirinale.

BOLIVINA punctata D'Orbigny. 1839. Voyag. dans l'Amèr. merid. pag. 62. Tab. VIII. fig. 4–7.

Fra le sue congeneri offre i più belli esemplari in tutti i diversi gradi di sviluppo. Sono di colore bianco di aspetto lucido diafano. Raggiungono in lunghezza 0^{mm} 45, 0^{mm} 66.

È la specie più abbondante nelle marne del Quirinale.

BOLIVINA dilatata Reuss. 1849. Neue Foram. aus den schich. des Öster. Tertiärbec. seit 17. Taf. III. fig. 15.

Anche questa specie è rappresentata da esemplari conservatissimi vitrei lucidi biancastri, della grandezza di 0^{mm} 20, 0^{mm} 30.

Meno abbondante della precedente specie nelle marne del Quirinale.

BOLIVINA textilarioides Reuss. Tav. III. fig. 32.

1862. Bolivina textilarioides Reuss. Foram. Nord. deutschen Hils und Gault. Sitzungsher d. K. Akad. Wissench. Wien. Bd. XLVI. I Abth. seit 81. Taf. 10. fig. 1–7.

» » Berthelin. For. foss. de l'etag. albien de Montdey (Doubs). Mem. de la Soc. Geol. de France. 3ª ser. Tom. I. pag. 28. Pl. I. fig. 5. a–c.

La presente specie ha forma pressochè lanceolata rigonfia non carenata, elegante e minuta. Risulta di loculi alternati sull'asse della conchiglietta, tumidi, ordinatamente decrescenti dalla parte superiore all'apice; divisi da setti parimenti alternati e poco incavati. Bordi ed apice ottusi. Il loculo terminale più grande e convesso offre un apertura lineare estesa al piano settale del seguente loculo. Tessitura delicata vitrea, superficie scabrosetta lucida, colore biancastro.

Grandezza naturale nel senso dell'asse longitudinale 0^{mm} 20. La figura è ingrandita 100 diametri.

Non rara nelle marne del Quirinale.

BOLIVINA Beyrichii Reuss. Tav. III. fig. 33,

1851. Bolivina Beyrichii Reuss. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell. B. 3. seit. 38. Taf. VI. fig. 51.

Ho riprodotta la figura per la ragione che rappresenta un'esemplare tipico della specie ed elegantissimo. Ha carena sviluppata e seghettata, segmenti rigonfi, setti ben pronunciati. Quasi tutti gli esemplari sono grandi conservati, di colore bianco, di tessitura vitrea lucidissima, e presso a poco della stessa grandezza.

Grandezza naturale nel senso dell'asse longitudinale 0^{mm} 70, in quello orizontale 0^{mm} 30. La figura è ingrandita 60 diametri.

Abbonda nelle marne del Quirinale.

BOLIVINA costata? D'Orbigny 1846. Foram. fostil. de Vienne, pag. 239. Tab. XXI, fig. 44–45.

Alcuni esemplari mal conservati e logorati alla superficie, benchè offrissero traccie delle costole caratteristiche della specie, non eran però tali

da rassicurarmi sul giudizio. È possibile peraltro che la specie abbia vissuto in quel mare.

Genere PLEUROSTOMELLA Reuss.

PLEUROSTOMELLA alternans Schwager. Novara Pal. II. seit. 238. Taf. VI. fig. 79-80.

Si presenta molto rigonfiata, di colore giallo levigata lucida. Ha la grandezza nell'asse verticale di 0^{mm} 22.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

Genere CASSIDULINA D'Orbigny. Tipo CASSIDULINA lævigata D'Orbigny.

CASSIDULINA lævigata D'Orbigny. 1826. Tabl. méthod. pag. 282. Pl. 15. fig. 4-5.

Sono piccole eleganti molto carenate, di tessitura vitrea bianca, di superficie levigata lucida. Hanno il diametro di 0^{m}, 28. mentre quelle delle sabbie Vaticane lo hanno di 0^{m} 60.

Piuttosto abbondante nelle marne del Quirinale.

CASSIDULINA crassa D'Orbigny, Tav. III. fig. 34.

1839. Cassidulina crassa D'Orbigny. Voyag. dans l'Amèr. merid. pag. 56. Tab. VIII fig. 18-20.

1846. » » D'Orbigny. Foram. foss. de Vienne pag. 213. Tab. XXI, fig. 42-43.

1858. » obtusa Williamson. Rec Foram. of. Great. Brit. pag. 69. Pl, VI. fig. 143-144.

Conchiglietta suborbicolare spirale equilaterale, consimile in certo modo alla *C. lævigata* per la disposizione dei segmenti, che curvati si abbracciano e si ricuoprono a vicenda. Ma ne differisce per essere più piccola, e per avere il margine periferico ottuso rotondato, in luogo di averlo sottile carenato; come ancora per essere i segmenti più rigonfiati e quasi rotondati; per avere in fine una forma quasi sferica, e non lenticolare come la *C. lævigata*. Orificio settale a forma di fenditura curvata estesa sul piano settale, ori-

ginata presso la giunzione dell'antecedente convoluzione. È di tessitura ialina di colore giallastro di superficie poco lucida.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 23, in quello dello spessore 0^{mm} 17. La figura è ingrandita 100 diametri.

Rarissima nelle marne del Quirinale.

Genere DISCORBINA Parker et Jones. Tipo DISCORBINA turbo D'Orbigny.

DISCORBINA turbo D'Orbigny. Tav. III. fig. 35–36.

1826. Rotalia elegans D'Orbigny. Ann. des Scien. Natur. VII. pag. 282. N. 4.

» Anomalina » D'Orbigny. Ann. des Scien. Nat. Model. N. 42.

1843. Rotalina turbo D'Orbigny. Model. de Foram. viv. et foss. Deuxié. Édit pag. 11. Mod. N. 73.

1846. Rosalina complanata D'Orbigny, Foram. foss. de Vienne, pag. 175. Pl. X. fig. 13–15.

1849. Rotalina patella Reuss. Neue. Foram. aus den Schic des österr. Tertiarbec. seit. 7. Taf. I. fig. 22.

Gli esemplari figurati non sono altro che due varietà della forma tipica della *Discorbina turbo*. La fig. 36 rappresenta la piccola e depressa forma designata da Reuss col nome di *Rot. patella*, colla differenza che detta figura rappresenta un esemplare più irregolare più rigonfio, ne acuto al bordo periferico. La fig. 35 si mostra simile all'altra varietà della *Dis. turbo* denominata dal D'Orbigny. *Rosalina complanata*. Offrono gli esemplari modellatura suborbicolare con profonda incavatura ombelicale da un lato, nell'altro una subconica elevazione dell'andamento spirale delle camere. Segmenti più o meno rigonfi semitriangolari superiormente, con linee settali raggianti dalla depressione ombelicale; al di sotto alquanto curvati divisi da linee settali varianti nell'andamento. Bordo periferico ottuso più o meno rotondato. Apertura allungata sul piano settale di fronte alla precedente voluta. Tessitura ialina, superficie lucida sottilmente punteggiata, colore giallognolo.

Grandezza naturale fig. 35 nel senso del diametro 0^{mm} 22, in quello dello spessore 0^{mm} 14: fig. 36, nel senso del diametro 0^{mm} 21, in quello dello spessore 0^{mm} 13. Le figure sono ingrandite 100 diametri.

Rara nelle marne del Quirinale.

DISCORBINA rosacea D'Orbigny 1826. Tabl. méth. pag. 114. Modél. N. 39.

In quanto alla modellatura non differiscono gli esemplari delle marne del Quirinale da quelli delle sabbie Vaticane. Sono di colore bianco levigati alquanto diafani. Diametro $0^{mm}25$, $0^{mm}40$.

Non rara nelle marne del Quirinale.

DISCORBINA globularis D'Orbigny 1826. Tabl. méth. pag. 371. Pl. XIII. fig. 1-4.

Quasi tutti gli esemplari rinvenuti sono di tessitura ialina a superficie levigata lucida, e pochi l'hanno ispida. Colore biancastro. Offrono il diametro di $0^{mm}20$, $0^{mm}35$, $0^{mm}40$.

Piuttosto abbondante nelle marne del Quirinale.

DISCORBINA arcuata Reuss. Tav. III. fig. 37.

1849. Rosalina arcuata Reuss. Neue Foram. aus den Schich. des österr. Tertiärbec. seit. 8 Taf. II. fig. 4.

Questa graziosa conchiglietta è orbicolare depressa, un poco ineguale in ambedue i lati; più appianata nella parte superiore, alquanto convessa nella inferiore. In quest'ultima è apparente l'andamento spirale delle camere. Segmenti tumidetti arcuati, proporzionalmente crescenti dal centro alla periferia. Linee settali pure arcuate flessuose al margine periferico. Nell'opposto lato i segmenti sono più ampi quasi triangolari leggermente rigonfiati, setti un poco curvi raggianti da una depressione ombelicale. Margine periferico ottuso. Apertura posta sul piano settale estesa dall'ombelico al margine periferico. Tessitura delicata ialina, superficie delicatamente ispida. Colore giallo.

Grandezza naturale nel senso del diametro $0^{mm}30$ in quello dello spessore $0^{mm}20$. La figura è ingrandita 100 diametri.

Un solo rappresentante nelle marne del Quirinale.

Genere PLANORBULINA D'Orbigny. Tipo PLANORBULINA farcta Fichtel et Moll.

PLANORBULINA mediterranensis D'Orbigny. Tav. III. fig. 38.

1789. Corpuscula *plano-papillosa* Soldani Test. et Zooph. Vol. I. Par. III. pag. 238. Tab. CLXI. fig. E. F. G. Tab. CLXII. fig. H.

1826 Planorbulina mediterranensis D'Orbigny. Tab. méth. pag. 114. Tab. 14. fig. 4–6.

1839. » vulgaris D'Orbigny. Foram. de Cuba pag. 85. Tab. VI. fig. 11–15.

1839. » » D'Orbigny. Foram. des Canar. pag. 134. Tab. II. fig. 22–24.

1846. » mediterranensis D'Orbigny. Foram. foss. de Vienne pag. 166. Tab. IX. fig. 15–17.

1855–56. » » D'Orbigny. Costa Paleont. del R. di Napoli. Par. II. pag. 248. Tav. XX. fig. 7.

1858. » vulgaris. Williamson. Rec. Foram. of. Great. Brit. pag. 57. Pl. V. fig. 119–120.

1871. » mediterranensis. D'Orbigny. ParKer. R. Jones and Brady On the Nomen. of the Foram. Ann. and Mag. of. Nat. Hist. pag. 34. Pl. XII. fig. 138.

La conchiglietta si offre di forma orbicolare depressa, convessa nella parte superiore con incavatura leggera al centro, inferiormente piatta. Segmenti numerosi disposti a spira ben visibile in specie nei primordiali alla parte piana di essa, che si fà più irregolare nelle susseguenti convoluzioni massime al bordo periferico. I segmenti sono convessi superiormente, piatti inferiormente, ciascuno dei quali si annette obbliquamente sopra la precedente convoluzione, e spesso al bordo periferico prolugandosi un poco acutamente, lo rendono quasi carenato. Linee settali sinuose irregolari. Piano settale poco percettibile, stretto. Orificio settale appena tracciato nella interna convoluzione, bislungo. La superficie di tutti i segmenti è disseminata di numerosi cospicui forami. Tessitura ialina biancastra o giallastra.

Grandezza naturale nel senso del maggiore diametro $0^{mm}51$, nel minore $0^{mm}40$. La figura è ingraudita 50 diametri.

Non molto rara nelle marne del Quirinale.

PLANORBULINA Haidingerii D'Orbigny. 1846. Foram. fossil. de Vienne pag. 154. Tab. VIII. fig. 7–8.

Offre la consueta modellatura della specie, un'aspetto vitreo lucido, co-

lore bianco-giallognolo. È delicata minuta, del diametro di 0^{mm} 26, ovvero di 0^{mm} 30.

Molto rara nelle marne del Quirinale.

PLANORBULINA Dutemplei D'Orbigny. 1846. Foram. foss. de Vienne pag. 157. Tab. VIII. fig. 19–21.

Questa specie è rappresentata da esemplari di diversa età. Poco differiscono nella modellatura da quelli delle sabbie Vaticane, e sono alquanto più delicati e minuti. Hanno colore giallognolo, tessitura lucida semi-ialina, il diametro di 0^{mm} 23, o di 0^{mm} 19.

Non rara nelle marne del Quirinale.

PLANORBULINA Ungeriana. D'Orbigny 1826. Annal. des Scien. Natur. pag. 275. N. 50.

Si mostra rigonfia di colore bianco con superficie ruvida. Ha il diametro di 0^{mm} 28, la spessore di 0^{mm} 18.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

PLANORBULINA rotula. D'Orbigny. 1846. Foram. foss. de Vienne. pag. 172. Tab. X fig. 10–12.

Piccola ed elegante specie molto ialina, di colore o bianco o giallo-pallido, del diametro di 0^{mm} 32.

Assai rara nelle marne del Quirinale.

PLANORBULINA tuberosa Fichtel et Moll. Tav. III. fig. 39.

1803. Nautilus tuberosus Fichtel et Moll. Testac. micros. pag. 111. Tab. 20 fig. g. h. i. k.

Sebbene l'esemplare figurato sia alquanto irregolare e mostri appartenere a giovane individuo, pure dopo molta esitazione e confronti fatti colla figura, e la descrizione data dai Signori Fichtel e Moll., mi è sembrato poterlo riferire alla specie dei detti autori. Infatti si offre depresso, irregolare nell'andamento spirale, più o meno ottuso al bordo periferico. Segmenti ineguali rigonfiati in specie alla faccia superiore della conchiglietta, divisi in linee settali larghe convesse non profonde. Apertura settale appena visibile al margine interno dell'ultima camera. Tessitura vitrea diafana, superficie minutamente punteggiata, colore bianco–candido.

Grandezza naturale nel senso del maggior diametro 0mm 21, in quello dello spessore 0mm 12. La figura è ingrandita 100 diametri.

Solo esemplare nelle marne del Quirinale.

Genere TRUNCATULINA D'Orbigny.

TRUNCATULINA lobatula Walker. 1784 Testac. min. rar. pag. 20 Tab. III. fig. 71.

Di forma delicata minuta, di aspetto vitreo lucido, di colore bianco, raggiunge il diametro di 0mm 24, 0mm 40.

Non rara nelle marne del Quirinale.

TRUNCATULINA refulgens Montfort. Tav. III. fig. 40.

1789. Hammonia *Balanus seu Balanoidea* Soldani. Testac. et Zooph. Vol. I. Par. I. pag. 58. Tab. XLVI. fig. nn. oo.

1808. Cibicides refulgens Montfort. pag. 201. gen. 31.

1826. Truncatulina » D'Orbigny Tabl. méthod. pag. 279. Tab. 13. fig. 8–11.

1855–56. » magnifica? Costa. Paleont. del R. di Napoli. Par. II. Tav. XIV. fig. 3. A. C. B.

1871. » refulgens. Mont. Parker. R. Jones. and Brady. On the nomen. of the Foram. Ann. and Mag. of. Nat. Hist. pag. 32. Pl. XII. fig. 139.

Elegantissima di aspetto, di forma conica più o meno allargata alla base. La conchiglietta risulta di numerosi segmenti convessi prolungati quasi in forma piramidale sino all'apice, dal quale si dipartono, e si dispongono in giro. Inferiormente o quasi piani o leggermente convessi, disposti in regolare spira inclinati verso il centro, da renderlo così alquanto avvallato. Linee settali distinte regolari, esternamente prolungate in raggio dall'apice della conchiglietta, sino al bordo spirale della centrale convoluzione dei segmenti della superficie inferiere. Bordo periferico piuttosto acuto. Apertura settale oblunga, estesa sul piano settale nella giunzione della precedente convoluzione. Aspetto levigato lucido bianco.

Grandezza naturale nel senso del diametro verticale 0^{mm} 20, in quello orizzontale 0^{mm} 28. La figura è ingrandita 100 diametri.

Un solo esemplare nelle marne del Quirinale.

TRUNCATULINA Boueana D'Orbigny. Tav. III, fig. 41.

1846. Truncatulina Boueana D'Orbigny. Foram. foss. de Vienne. pag. 169. Tab. IX. fig. 24-26.

Ha forma suborbicolare inequilaterale depressa, superiormente convessa, inferiormente piano concava. Nel lato convesso appariscono segmenti un poco rigonfi triangolari, alquanto acuti al margine periferico; linee settali raggianti da una lieve depressione ombelicale, arcuate e flessuose al bordo periferico. Nel lato concavo è ben visibile l'andamento spirale dei loculi, i cui segmenti son quasi piani divisi da setti più o meno arcuati. Apertura semilunare sul piano settale, rimpetto alla precedente convoluzione. Superficie alquanto ruvida punteggiata, colore bianco-rossastro.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0,^{mm} 25. La figura è ingrandita 100 diametri.

Solo rappresentante nelle marne del Quirinale.

Genere PULVINULINA Parker et Jones. Tipo PULVINULINA repanda Fichtel et Moll.

PULVINULINA repanda Fichtel et Moll. Tav. III, fig. 42.

1803. Pulvinulina repanda Fichtel et Moll. Testac. micros. pag. 35. Tab. 3. fig. a. b. c. d.

Attesa la irregolarità della forma quasi mostruosa, rimasi un poco indeciso nel riferire l'esemplare disegnato, piuttosto alla *Pul. repanda* che alla *Pul. sinuata* degli stessi autori. Avuto peraltro riguardo alla variabilità somma della forma nella serie morfologica di questa specie, ed anche considerato che si rigonfia pressochè allo stesso modo della *Pul. repanda* figurata dai Signori Fic. et Moll., mentre la *Pul. sinuata* degli stessi è più depressa con incavatura ombelicale più pronunziata, e per la modellatura che la distingue totalmente dalla *Pul. repanda*, per tuttociò mi è sembrato riportarla alla specie che ho indicata. E di colre bianco-candido, ruvida alla superficie.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 42, in quello dello spessore 0^{mm} 20. La figura è ingrandita 60 diametri.

Solo esemplare nelle marne del Quirinale.

PULVINULINA auricula. Fichtel et Moll. 1803. Testac. micros. pag. 108–110. Tab. 20. fig. a–f.

Questa specie poco differisce nella forma da quella rinvenuta nelle sabbie Vaticane. Si distingue peraltro per la sua piccolezza. Infatti il maggiore diametro offerto da qualche esemplare è di 0^{mm} 50, mentre prevale in tutti gli altri quello di 0^{mm} 20, 0^{mm} 24. Sono generalmente ialini levigati, di colore giallo–pallido.

Abbondante nelle marne del Quirinale.

PULVINULINA Canariensis. D'Orbigny. 1839. Hist. Nat. des Canaries. Foram. pag. 116. Tab. I. fig. 34–36.

È rappresentata da esemplari conservatissimi ialini giallastri ed elegantissimi, di vario sviluppo. Hanno il diametro di 0^{mm} 34 o di 0^{mm} 36.

Più abbondante della precedente nelle marne del Quirinale

PULVINULINA badensis. Cžjžek. Tav. III. fig. 43.

1847. Rotalina badensis Cžjžek. Beitr. zur Kennt. der foss. Foram. des Wiener Beck. seit. 8. Taf. XIII. fig. 1–2.

1862. Pulvinulina » Cžjžek. In Carpenter Introd. to the study of the Foram. pag. 201. fig. XXXII.

Questa specie è rappresentata da esemplari molto eleganti e ben conservati. È orbicolare inequilaterale cuneata. Nel lato più prominente le convoluzioni delle camere si offrono regolarmente disposte in spira, resa manifesta da segmenti appena rigonfi arcuati, separati da linee settali o rette o curve. Nell'opposto lato i segmenti sono convessi triangolari, alquanto acuti al margine periferico; linee settali rette raggianti dal centro lievemente incavato. Apertura lineare estesa sul piano settale. Tessitura ialina lucidissima, colore biancastro.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 38, in quello dello spessore 0^{mm} 20. La figura è ingrandita 80 diametri.

Rara nelle marne del Quirinale.

PULVINULINA Soldanii D'Orbigny. Tav. III. fig. 44.

1789. Hammoniæ *Trochi* Soldani Testac. et Zooph. Tom. I. Par. I. pag. 61. Tab. LI. fig. kk? ll.
1826. Rosalina Soldanii D'Orbigny. Ann. des Scien. Nat. pag. 271. N. 9.
1871. Pulvinulina » D'Orbigny. Parker. R. Jones and Brady. On the Nomen of the Foram. Ann. and Mag. of. Nat. Hist. pag. 28. Pl. XII. fig. 144.

Elegantissima orbicolare inegualmente convessa nelle opposte superfici. Molto prominente nel lato ove l'andamento spirale è più pronunziato, e costituito da piccoli segmenti come falciformi, lievemente tumidi, che si abbracciano a vicenda, separati da linee settali più o meno rette o curve, che convergono fra loro ad angolo variamente acuto. È più depressa nell'opposto lato, ove si mostra una leggera incavatura ombelicale, dalla quale partono in raggio le linee settali, che dividono segmenti più o meno rigonfi. Apertura lineare nella direzione del piano settale. Bordo periferico acuto. Forma minuta. Tessitura delicatissima lucidissima perfettamente ialina, colore biancastro.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 20, in quello dello spessore 0^{mm}12. La figura è ingrandita 100 diametri.

Non rara nelle marne del Quirinale.

PULVINULINA umbonata Reuss. Tav. IV. Fig. 45–46.

1851. Rotalina umbonata Reuss. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. B. 3. seit. 75. Taf. V. fig. 35.
1868. Pulvinulina » Hantken. A. Magya. földt. tàrs. munkàl. B. 4. Köt. 96.
1875. » » Hantken. Die Fauna der Clavul. Szabòi. Schich. seit. 77. Taf. IX. fig. 8. a. b. c.

Conchiglietta orbicolare ambiconvessa con spira regolare in un lato, nel quale appariscono segmenti quasi piani e quadrangolari, aggirantesi attorno al rilievo centrale, divisi da linee settali rette e curve, i quali terminano acutamente al bordo periferico, rendendolo non interamente carenato. Nell'opposto lato i segmenti sono rigonfi triangolari, le linee settali raggiano da lieve depressione ombelicale. Apertura piuttosto larga e prolungata sul piano settale dell'ultima camera. Tessitura ialina lucidissima, colore bian-

castro. Ambedue gli esemplari figurati appartengono meno poche differenze strutturali alla stessa specie; la fig. 46 appartiene ad un individuo più giovane.

Grandezza naturale fig. 45 nel senso del diametro $0^{mm}35$, in quello dello spessore $0^{mm}18$. La figura è ingrandita 80 diametri. Fig. 46 nel senso del diametro $0^{mm}20$, in quello dello spessore $0^{mm}12$. La figura è ingrandita 100 diametri.

Non rara nelle marne del Quirinale.

Genere ROTALIA Lamark. Tipo ROTALIA Beccarii Linnæi.

ROTALIA Beccarii Linnæus 1767. System. Natur. 12.ª edit. pag. 1162.

Gli esemplari rinvenuti non appartengono certamente alle forme littorali, rimarchevoli per il loro grande sviluppo e varietà nella serie morfologica. Non sono appiattite come la varietà *ammoniformis* della *R. Beccarii*, tanto comune nell'Adriatico. Essi sono invece piccoli a modellatura più o meno rigonfia e delicata, di colore bianco. Non ho potuto riscontrare un'esemplare che giungesse a $0^{mm}40$ di diametro; tutti invece misurano o $0^{mm}22$, o $0^{mm}34$. Se questa medesima specie delle sabbie Vaticane giunge da $0^{mm}80$ ad $1^{mm}50$, ciò prova che quelli delle marne del Quirinale ebbero un'*habitat* in un mare profondo-

Alquanto abbondante nelle marne del Quirinale.

ROTALIA Beccarii Linnæus Varietas inflata. Seguenza 1862. Prime ricerche intorno ai Rizopodi fossili di Catania pag. 22. Tav. I. Fig. 6a, 6b, 6c.

Ha forma regolare, consimile a quella da me figurata nella Fauna Vaticana Tav. IV. fig. 67. Offre colore biancastro, ed il diametro di $0^{mm}30$.

Rara nelle marne del Quirinale.

ROTALIA Soldanii D'Orbigny 1826. Ann. des. Scien. Nat. pag. 278. N. 5.

Conservatissima delicata di bella forma, di colore giallo-rossastro. Offre il diametro di $0^{mm}30$.

Rara nelle marne del Quirinale.

Genere SIPHONINA Reuss.

SIPHONINA fimbriata Reuss. 1849. Neue Foram. aus den Schict, des österr. Tertiär beckens seit. 8. Taf. II. fig. 6.

Questa specie offre la sua solita forma, meno l'apertura imbutiforme più ampia. Colore bianchissimo. Diametro 0mm 32.

Rarissima nelle marne del Quirinale.

3.ª FAMIGLIA NUMMULINIDI

Genere POLYSTOMELLA Lamarck. Tipo POLYSTOMELLA crispa Linnæi.

POLYSTOMELLA crispa Linnæus 1767. System. Nat. Edit. 12.ª pag. 1162. Sp. 265.

Gli esemplari rinvenuti conservati sono rari, gli altri logorati in superficie, inducono ad ammettere una alterazione per fossilizazione, o più probabilmente un trasporto subito, e non un *habitat* di essi in questo deposito; molto più che mancano giovani individui. Sono di colore biauco-giallastro, del diametro di 0mm 38, 0mm 40.

Molto rara nelle marne del Quirinale.

POLYSTOMELLA striato-punctata Fichtel et Moll. 1803. Test. micros. pag. 61. Tab. 9. fig. h. i. k.

I rappresentanti di questa specie sono parimenti avariati, a superficie non lucida. Hanno il colore bianco giallognolo, il diametso di 0mm 30. Appartengono principalmente alla forma da me figurata nella Fauna Vaticana. Tav. IV. fig. 73.

Più rara della precedente nelle marne del Quirinale.

Genere NONIONINA D'Orbigny.

NONIONINA asterizans Fichtel et Moll. 1803. Test. micros. pag. 37. Tab. 3. fig. e. f. g. h.

Sono gli esemplari ben conservati eleganti nella forma, biancastri a segmenti tumidetti, superficie poco levigata. Il loro diametro è di 0mm 30.

Rara nelle marne del Quirinale.

NONIONINA scapha. Fichtel et Moll. Tav. IV. fig. 47.

1803. Nautilus scapha Fichtel et Moll. Test. micros. pag. 105. Tab. 19. fig. d. e. f.

Conchiglietta subovale spirale. Risulta di segmenti convessi dolcemente sino al loro margine periferico, che è alquanto ottuso. Linee settali lievemente arcuate radianti dal centro ombelicale, formato da depressioni in ambedue i lati, meno le ultime disposte fuori di dette depressioni. Apertura settale sulla linea mediana, nella giunzione del setto colla periferia della precedente convoluzione. Tessitura delicata semi–ialina, colore bianco, superficie lucida. Appartiene a giovane individuo.

Grandezza naturale nel senso del maggiore diametro 0^{mm} 20, in quello dello spessore 0^{mm} 10. La figura è ingrandita 100 diametri.

Solo rappresentante nelle marne del Quirinale.

NONIONINA umbilicatula Montagu. Tav. IV. fig. 48.

1789. Lenticulæ Soldani. Testac. et Zooph. Tom. II. pag. 110. Tab. XXVI. fig. O.
1803. Nautilus umbilicatulus. Montagu. Testac. Brit. pag. 191.
1808. » » Mont. Suppl. pag. 78. Tab. XVIII. fig. 1.
1826. Robulina Planciana D'Orbigny. Ann. des Scien. Nat. pag. 290. N. 14.
1858. Nonionina Barleana Williamson. Rec· Foram. of Great. Brit. pag. 32. Pl. III. fig. 68–69.
1871. » umbilicatula Mont. Parker, R. Jones. and Brady. On the Nomen. of the Foram. Ann. and Mag. of. Nat. Hist. pag. 39. Pl. XII. fig. 157.

Conchiglietta spirale equilaterale alquanto compressa. Risulta di segmenti dolcemente convessi, che restano troncati sù ciascun lato prima di raggiungere l'ombelico, formando così una profonda cavità ombelicale. Linee settali negligentemente curvate, raramente depresse. Tanto il margine periferico che il piano settale dell'ultimo loculo rotondati. Orificio settale sulla linea mediana, nella giunzione del setto col bordo periferico dell'antecedente convoluzione. Superficie levigata punteggiata un poco splendente. Colore biancastro, o grigio-giallo.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 25 in quello dello spessore 0^{mm} 20. La figura è ingrandita 80 diametri.

Non rara nelle marne del Quirinale.

NONIONINA depressula Walcher 1784. Testac. min. rarior. pag. 20. fig. 70.

Offre la solita forma compressa a segmenti rigonfiati. Tessitura delicata, sub-ialina, colore bianco-candido, superficie delicatamente ispida. Il suo diametro è di 0^{mm} 28, o di 0^{mm} 38.

Abbonda un poco nelle marne del Quirinale.

NONIONINA pompilioides Fichtel et Moll. Tav. IV. fig. 49.

1780. Nautilus perfecte globulosum Soldani Saggio Oritt. pag. 160. Tab. II. fig. TT. VV. XX.

1789. » melo Soldani. Testac. et Zooph. Tom. II. pag. 33. Tab. VIII. fig. zz. A. B. C.

1803. » pompilioides Fichtel. et Moll. Test. micros. pag. 31. Tab. 2. fig. a. b. c.

1826. Nonionina melo D'Orbigny. Ann. des Scien. Nat. pag. 293, N. 4.

1871. » pompilioides Fic. et M. Parker R. Jones and Brady. On the Nom. of the Foram. Ann. and. Mag. of. Nat. Hist. pag. 43. Pl. XII. fig. 158.

Il nostro Soldani nel suo *Saggio orittografico*, e quindi nella *Testaceographia* descrive mirabilmente questa specie denominandola *Nautilus melo*. Il Naturalista francese D'Orbigny copiando la Fig. *C* di Soldani nella Tav. VIII della *Testacaographia* stabilì la sua *Nonionina melo*. Venne però dai Naturalisti adottato il nome assegnato alla specie dai Signori Fichtel et Moll. La conchiglietta è quasi sferica, con profonda incavatura ombelicale in ambedue i lati, a margine periferico ottuso, più dilatato e rotondato alle ultime concamerazioni. Segmenti triangolari arcuati, divisi da linee settali rette raggianti dalle fossette ombelicali. Apertura nel piano settale alquanto estesa sulla linea mediana, di fronte alla precedente voluta. Tessitura levigata, superficie minutissimamente punteggiata, colore giallo-rossastro.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 30, in quello dello spessore 0^{mm} 18. La figura è ingrandita 100 diametri.

Non rara nelle marne del Quirinale.

NONIONINA faba Fichtel et Moll. Tav. IV. fig. 50.

1760. Cornu Hammonis. Plancus. De Conch. min. notis. pag. 13. Tab. I. fig. IV. L. M.

1780. Nautilus gibbosus seu papyraceus. minimus Soldani. Saggio oritt. pag. 101. Tab. II. fig. 18. A.

1803. » faba. Fichtel et Moll. Test. micros. pag. 103. Tab. 19. fig. a. b. c.

Ha una modellatura subovale spirale alquanto compressa, a margine periferico piuttosto acuto, ma più ottuso alla parte anteriore, con leggerissima depressione ombelicale. Segmenti mediocremente convessi, i due ultimi anteriori concavi dilatati e sporgenti sul piano degli altri, formano una specie di processo alato sul bordo dell'ultimo anteriore piano settale. Linee settali arcuate alquanto flessuose al margine periferico. Apertura sul centro del piano settale, avanti la precedente voluta. Tessitura semiialina, colore bianco, superficie lucida.

Grandezza naturale nel senso del diametro $0^{mm}30$, in quello dello spessore $0^{mm}12$. La figura è ingrandita 100.

Piuttosto rara nelle marne del Quirinale.

NONIONINA communis D'Orbigny. Tav. IV. fig. 51.

1826. Nonionina communis D'Orbigny. Ann. des Scien. Nat. Vol. VIII. pag. 294.. N. 20,

La bellezza eleganza e regolarità della forma, mi hanno indotto a riprodurne la figura per essere un tipico esemplare della specie. Ha tessitura robusta, colore bianco-giallognolo, superficie lucidissima.

Grandezza naturale nel senso del diametro $0^{mm}45$, in quello dello spessore $0^{mm}20$. La figura è iugrandita 80 diametri.

Abbonda nelle marne del Quirinale.

NONIONINA incrassata Fichtel et Moll. Tav. IV. fig. 52.

1803. Nautilus incrassatus Fichtel et Moll. Test. micros. pag. 38. Tab. 4. fig. a. b. c.

L'esemplare che ho figurato, per la sua conforazione generale e per i caratteri che presenta, mi è sembrato poterlo riportare alla specia descritta e figurata dai Signori Fichtel et Moll. Iufatti la conchiglietta è subrotondata, equilateralmente rigonfia. Risulta di segmenti tumidi gradatamente e regolarmente crescenti, dolcemente arcuati. Setti incavati, più o meno curvati e

flessuosi. Bordo periferico ottuso quasi rotondato, ombelico ampio regolare rilevato sopra ambedue i lati, da cui raggiano incurvati setti e segmenti. Piano settale convesso, sul cui centro è posta un'apertura settale curva di contro all'antecedente voluta. Tessitura robusta vitrea semitrasparente, superficie lucida, colore bianco-giallognolo.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm}22, in quello dello spessore 0^{mm}14. La figura e ingrandira 100 diametri.

Rara nelle marne del Quirinale.

NONIONINA punctata D'Orbigny. Tav. IV. fig. 53.

1846. Nonionina punctata D'Orbigny. Foram. foss. de Vienne pag. 111. Tab. V. fig. 21–22.

La conchiglietta è discoidale compressa costituita da segmenti rigonfi arcuati, che hanno origine da una leggera depressione ombelicale, separati da linee settali raggianti da essa piuttosto profonde curvate. Bordo periferico ottuso. Apertura nella metà del piano settale di rimpetto all'antecedente convoluzione. Tessitura robusta, superficie ruvida interamente disseminata di numerose punteggiature, colore giallo-rossastro.

Grandezza naturale nel senso del diametao 0^{mm}30, in quello dello spessore 0^{mm}13. La figura è ingrandita 100 diametri.

Rara nelle marne del Quirinale.

NONIONINA granosa D'Orbigny. Tav, IV. fig. 54.

1826. Nonionina granosa D'Orbigny. Ann. des Scien. Natur. Vol. VIII. pag. 294. N. 8.

1846. » » D'Orbigny. Foram. foss. de Vienne pag. 110. Tab. V. fig. 19–20.

Gli esemplari di questa specie sono molto conservati. La conchiglietta è discoidale equilaterale compressa, ornata alquanto estesamente ai suoi centri ombelicali non depressi di tubercoletti levigati diafani lucidi. I segmenti sono turgidi convessi, intramezzati da linee settali più o meno incavate, debolmente curvate, raggianti dal centro ombelicale. Margine periferico ottuso. Apertura sulla linea mediana del piano settale di faccia all'antecedente convoluzione. Tessitura semi-ialina, superficie delicatamente ispida e punteggiata, colore bianco-giallognolo.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 38, in quello dello spessore 0^{mm} 15. La figura è ingrandita 80 diametri.

Piuttosto abbondante nelle marne del Quirinale.

NONIONINA tuberculata D'Orbigny. Tav. IV. fig. 55.

1846. Nonionina tuberculata D'Orbigny. Foram. foss. de Vienne. pag. 108. Tab. V. fig. 13–14.

Conchiglietta parimenti discoidale non molto compressa. Ha segmenti arcuati, linee settali non incavate curve, radianti in ciascun lato del centro ombelicale non depresso, fornito di pochi grandi e diafani tubercoli, che non si estendono al di là di esso. Bordo periferico rotondato. Apertura semilunare nel mezzo del piano settale dell'ultimo loculo, rimpetto alla precedente voluta. Tessitura robusta, colore giallastro, superficie levigata non puuteggiata.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 30, in quello dello spessore 0^{mm} 18. La figura è ingrandita 100 diametri.

Non rara nelle marne del Quirinale.

Per terminare la descrizione dei minuti organismi rinvenuti nelle marne sabbiose del Quirinale, mi resta di dire poche parole sopra alcuni frammenti di *Policistine* e di spiculi calcari e silicei di *Spongie*.

Questi frammenti appartenenti a minuti organismi silicei, mi fecero concepire il sospetto che trattavasi di avanzi di *Radiolarie* avariati dal tempo dalla fossilizzazione e da altre cause. Fermata l'attenzione sul frammento più conservato, di cui offro il disegno alla Tav. IV, fig. 56, e studiatolo ripetutamente con attenzione, mi potei convincere che nei depositi marini del Quirinale esistevano resti di *Policistine*. Il Sig. Brady che con squisita cortesia si presta a dilucidare qualche mio dubbio, osservò questo frammento, e con lettera del 4 Maggio 1882 si espresse che trattavasi di porzione di *Policistina*. Altri frammenti delle stesse si mostrano in forma sferica o sferoidale di piccolissima mole, talmente alterati da renderli indeterminabili, e farne perciò una diagnosi con certezza scientifica.

Come sopra ho detto la fig. 56. Tav. IV. riproduce uno degli esemplari meglio conservati. Per la sua speciale conformazione può appartenere al genere *Podocyrtis*. La determinazione della specie rimane molto più ardua, perchè l'esemplare non è intero, ed offre perciò la mancanza dei caratteri sui quali si possa fondare. Avrebbe una certa affinità col *Podocyrtis Argus*

figurato da Ehremberg, (1) ma la sola affinità è molto poca cosa per autorizzarci ad un giudizio.

La sua grandezza naturale nel senso dell'asse verticale è $0^{mm}18$, in quello del diametro $0^{mm}10$. La figura è ingrandita 100 diametri.

I frammenti delle altre *Policistine* che nel loro avariamento lasciano solo scorgere la forma sferica o sferoidale, potrebbero forse riferirsi ai generi *Haliomma* od *Ethmosphœra*. Indubbiamente essi appartengono a *Policistine* per la loro conformazione e per non essere attaccabili dagli acidi. Hanno colore perfettamente candido.

Alcuni frammenti raggiungono il diametro di $0^{mm}18$ ed altri meno.

Rinvenni pure dei minutissimi denti di pesci, che non mi fù possibile determinarli stante la poca conservazione.

I spiculi calcari non sono rari nelle marne del Quirinale, il migliore esemplare acerato fusiforme è rappresentato nella Tav. IV. dalla fig. 57. Fra gli altri della stessa conformazione mi si offrì sufficientemente diafano, da poterne sotto diverse combinazioni di luce vedere la sua speciale struttura. Regolarmente fusiforme, lievemente curvato ad apici piuttosto acuti, superficie ruvida, interamente ornata di esilissimi spinuletti, tutti inclinati in una stessa direzione. Colore bianco, tessitura robusta diafana. Per tale particolarità potei scorgere il suo interno come diviso da cinque setti, di cui i due più apparenti sono nella estremità a destra, l'ultimo dei quali più grande offre nel suo interno un'area come granulata.

La sua lunghezza naturale è di $0^{mm}41$. La figura è ingrandita 100 diametri.

Per quanto io abbia rovistato libri e cercato il confronto di questo esemplare colle figure date dagli autori, non mi fù possibile poterlo identificare con spiculi di spongie conosciute. Probabilmente appartiene ai *Zoofiti Alcionari*. *L'Alcyonium digitatum* viene dato dai Naturalisti inglesi come caratteristico esempio degli Alcionari. (2) È vivente nelle coste britanniche, ed i spiculi offrono una grande varietà di forme, sono quasi sempre calcari, e di tale natura sono quelli rinvenuti nelle marne del Quirinale; per cui con probabilità può appertenere ad un *Alcyonium* stante la sua forma che si avvicina a quella dei spiculi di questi organismi simili a spongie lobate.

(1) Fortset der mikrogeol. stud. als Gesammt-Uebers. der mikroskopis. Palaöntol. gleicher. analys. Gebirg. der Erd mit spec. Rücks auf den Polycystinem-Mergel Barbados. Von Chris. Gottf Ehremberg. 1875. Taf. XVI. fig. 9.

(2) Carpenter. The microscope and its Revelation. Sixth edit. London 1881. pag. 625.

Resta in ultimo che dica poche cose sopra i spiculi di spongie, che sono molto communi nei fanghi marini. Essi appartengono a quegli animali polimorfi che furono chiamati *Amorphozoa* da De Blainville, *Porifera* dal D. Grant. Si mostrano stellato-triradiati, stellato-quadriradiati e stellato-quinqueradiati. Dall'esame fatto mi sembra possano riferirsi alle seguenti.

GRANTIA compressa Fleming. Tav. IV, fig. 58.a.

1858. 1862. In Bowerbank. On the Anat. and Physio. of the spong. Phil. Trans. of the R. Soc. of London. Vol. 148. par. II. Vol. 152. par. II. pag. 288. Pl. XXIII. fig. 35.

Secondo Bowerbank sono spiculi triradiati pertinenti allo scheletro, che si rinvengono frammisti agli altri spiculi dello scheletro agli angoli della reticolazione. Sono equiangolari triradiati, ed i raggi attenuandosi gradamente nel medesimo piano hanno terminazione acuta. Presentano colore biancastro, sono trasparenti di robusta tessitura.

Grandezza naturale 0^{mm} 38. Altri esemplari hanno quella di 0^{mm} 50. La figura è ingrandita 30 diametri.

Abbonda nelle marne del Quirinale.

EUPLECTELLA aspergillum Owen. Tav. IV. fig. 58 b. c.

1858. 1862. In Bowerbank. On the Anat. and Physio. of the Spong. Phil. Trans. of the R. Soc. of London. Vol. 148. Par. II. Vol. 152 Par. II. pag. 309–10. Pl. XXV. fig. 31. 32. 33.

Secondo lo stesso autore sono composti stellati spiculi del sarcode, che da una semplice forma allungata acerata possono assumere quella di triradiata quadriradiata e pentiradiata, a seconda che la proiezione dei raggi si effettua o da un solo lato o da ambedue i lati. Nel primo caso si ha uno spicolo triradiato, nel secondo quadriradiato o pentiradiato. Frequentemente riempiono gl'interstizi della reticella dello scheletro, ovvero sono immessi nei tessuti. Sono anche biangolati quadriradiati i spiculi dello scheletro della *Halina Bucklandi,* che Bowerbank descrive alla pag. 288–89, e ne dà il disegno alla Pl. XXIII. fig. 39. Sono del medesimo aspetto della suddescritta.

Grandezza naturale 0^{mm} 40. Le figure sono ingrandite 30 diametri.

Meno abbondante della precedente nelle marne del Quirinale.

Quanto ho descritto fù rinvenuto colla indagine microscopica nelle marne sabbiose del Quirinale; ed io ho procurato di descrivere il tutto con quella esattezza che richiede lo stato attuale della scienza.

FLORA E FAUNA

DELLE ARGILLE LACUSTRI, SPETTANTI ALL'EPOCA QUATERNARIA

I fossili dei quali offro l'elenco furono rinvenuti negli strati del deposito lacustre del Quirinale, consistenti in argille grigio-turchiniccie e nerastre torbose.

Paludina impura Drap. e molti
operculi della stessa.
Planorbis corneus Lin.
» carinatus Drap.
Limnæa stagnalis Lin.
» palustris Drap.
» auricularia Drap.

Tutti straordinariamente abbondanti, in posto e conservatissimi, a diverso grado di sviluppo, eccettuata la *L. auricularia* meno abbondante. Si rinvenivano a preferenza nello strato torboso.

Cyclas cornea (Tellina cornea) Lin.
Cyclostoma elegans Drap.
Achatina acicula Jurton.
Succinea un frammento.

Sono più rari ma ben conservati, communi tanto nelle argille torbose che in quelle grigio-turchiniccie.

Bulimus decollatus Brug.
Helix pomatia Lin.
» nemoralis Lin.
» nitida Drap.

Sono molto rari e giacenti negli ultimi superiori strati del deposito lacustre.

Una prima ricerca microscopica istituita il 4 ottobre 1876 sopra le ar-

gille torbose di recente estratte nè disseccate, mi rivelò avanzi di *Alghe* filamentose col solo cizioderma ben visibile, colle divisioni cellulari, non chè avanzi indeterminabili d'*Insetti*, una *Diatomea* del genere *Cyclotella* frammenti di spiculi di *Spongiari* indeterminabili.

Le medesime argille contengono pure avanzi di legni, molti tronchetti e rami di alberi di varia grandezza, coni del *Pinus silvestris*, semi dell'*Iris pseudo-acorus*. Alcuni semi reniformi rassomigliano molto a quelli della *Reseda phyteuma*, ed altri di color nero si può supporre siano frutticelli di *Ambrellifere*.

Le parti più torbose non lasciano vedere forme ben distinte di vegetali, solo nelle sfaldature fresche si scorgono fasce percorse da linee parallele, che lasciano supporre foglie di piante *Monocotiledoni* a nervatura rettilinea e parallela, che potrebbero forse appartenere all'*Iris pseudo-acorus*.

Molto in alto dello strato nelle argille grigio-turchiniccie, poco al di sotto dello straterello ondulato di fina sabbia con tripoli intercalato, si rinvennero reliquie di animali, delle quali ne feci cenno nella mia *Fauna Vaticana* (1) e sono le seguenti.

Un dente molare di giovane *Elefante*. Altro del genere *Canis*. Denti molari dell'*Ippopothamus*? Sesta vertebra cervicale dell'*Equus asinus*. Mascella inferiore in parte rotta del *Sus scrofa* (*Aper*) con i denti incisivi canini e molari della stessa. Frammento di una costola probabilmente appartenente al *Bos*. Frammenti di scapola, di tibia e di altre ossa lunghe indeterminabili. Piccolo frammento di corno del *Cervus dama*? *o elaphus*? Un'osso del metatarso forse del *Lepus*. Cubito destro di un Palmipede o Trampoliere *Anser segetum*? Omero destro pertinente forse all'*Anas*; e molti altri frammenti di ossa lunghe di Uccelli indeterminabili.

Per incuria dei lavoranti andarono perdute molte altre cose, ed una quantità di ossa frantumate le lasciai in disparte per impossibilità di determinarle. Ad ogni modo quanto di sopra ho descritto, può bastare a dare un idea, che non pochi animali vivevano per confacente dimora presso questa laguna.

FAUNA E FLORA MICROSCOPICA

DELLO STRATERELLO DI FINA SABBIA FLUVIALE CON TRIPOLI INTERCALATO.

Le indagini microscopiche istituite in questo straterello mi rivelarono

(1) Terrigi. — Fauna Vaticana a Foramin. etc. Atti dell'Accad. Pont. de'Nuovi Lincei. Sess. 5ª Gennaio 1880, pag. 141. 19 dell'estratto.

avanzi di organismi a tessitura silicea. Infatti trattato il materiale col metodo consueto, cioè di leggera ebullizione in acido nitrico, con ripetuta lavande e decantazioni, e fattene quindi delle preparazioni al balsamo di Canadà, rinvenni in esse spiculi di *Spongie*, *Diatomee*, e frammenti delle stesse.

Avuto riguardo alla quantità dei spiculi di spongie ed alla precedenza che hanno nella scala organica, descriverò prima brevemente quanto con diligenti e ripetute osservazioni potei rintracciare dei medesimi, e quindi terrò parola delle Diatomacee. Ho creduto nella descrizione dei spiculi seguire la sistematica disposizione del Bowerbank; per le Diatomee quella del Rabenhorst.

CLASSE PORIFERI

II. Ordine Silicei. – I. Sott'ordine spiculo–radiati–scheletri.

Genere TETHEA Lamark.

TETHEA ? INGALLI ? Bowerbank. Tav. IV. fig. 63.

1858. 1862. Tethea Ingalli. In Bowerbank. On the Anat. and. Physio of the Spong. Phil. Trans. of the R. Soc. of London. Vol. 148. Par. II. Vol. 152. Par. II. pag. 307. Pl. XXV. fig. 12.

A me sembra che possa con probabilità riferirsi a questa specie. Secondo Bowerbank si riscontrano tali spiculi nel sarcode, e sono molto abbondanti nella *T. Ingalli* frammisti cogli attenuati cilindro-stellati. Presentano una forma clavata subsferica–stellata, costituita da raggi cilindrici più o meno dilatati alle estremità, e la sfera che costituisce la base centrale non eccede in diametro la lunghezza di uno dei raggi. Perfettamente diafano.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 028. La figura è ingrandita 500 diametri.

Solo esemplare nel trìpoli dello straterello sabbioso.

TETHEA ? robusta ? Bowerbank. Tav. IV. fig. 64.

1858. 1862. Tethea robusta Bowerbank. On the Anat. and Physio. of the Spong. Phil. Trans. of the R. Soc. of London. Vol. 148. Par. II. Vol. 152. Par. II. pag. 308. Pl. XXV fig. 15.

Egualmente questo esemplare pare si possa con probabilità riferire alla

T. robusta. Bowerhank dice che parimenti questi spiculi si riscontrano nel sarcode. Hanno raggi acutamente conici, impiantati sopra una larga sfera centrale, di maggior diametro della lunghezza dei raggi. Diafano.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0^{mm} 020. La figura è ingrandita 500 diametri.

Solo esemplare come il precedente.

Ambedue sono specie marine, e la loro presenza in un deposito di acqua dolce, potrebbe spiegarsi dall'essere state condotte dalle acque dolci, che le tolsero a terreni marini. Del resto io rimango dubbioso sulla loro determinazione, e solo dico, che probabilmente potrebbero appartenere alle specie descritte.

III. Sott'Ordine – Spiculo-reticolati-scheletri.

Genere SPONGILLA Linnæus.

SPONGILLA fluviatilis Johnston. Tav. IV. fig. 59.

1858. 1862. Spongilla fluviatilis Johnston. In Bowerbank. On the Anat. and Phys. of the Spong. Phil. Trans. of the R. Soc. of London. Vol. 148. Par. II. Vol. 152. Par. II. pag. 282 and 186. Pl. XXIII. fig. 2. and 9. b.

Questi spiculi sono in maggior numero degli altri, e si offrono in tutte le varie fasi di sviluppo e di lunghezza. L'esemplare figurato rappresenta un grande e maturo spiculo dello scheletro. Sono comunemente semplici, allungati nella forma, robusti, negligentemente curvati, accidentalmente forniti di spine, fusiformi, diafani, canaliculati.

Grandezza naturale nel senso della lunghezza 0^{mm} 246. La figura è ingrandita 500 diametri.

Molto abbondante nel tripoli dello straterello sabbioso.

SPONGILLA fluviatilis Johnston. Tav. IV. fig. 60. a. b.

1858. 1862. Spongilla fluviatilis Johnston. In Bowerbank. On the Anat. and Phys. of the Spong. Phil. Trans. of the R. Soc. of London. Vol. 148. Par. II. Vol. 152. Par. II. pag. 317. Pl. XXVI. fig. 27. and 28.

È una forma di spiculo birotulato abbondante nell'involucro della gem-

mula della *Spon. fluviatilis*. Le sue rotelle sono piatte dentate, profondamente ed irregolarmente divise dalla circonferenza al centro. La fig. *b* è la stessa veduta dal lato superiore. Sono robusti diafani.

Grandezza naturale nel senso della lunghezza 0^{mm} 030. Le figure sono ingrandite 500 diametri.

Molto meno abbondante della precedente nel tripoli dello straterello sabbioso.

SPONGILLA lacustris Johnston. Tav. IV. fig. 61.

1858. 1862. Spongilla lacustris Johnston. In Bowerbank. On the Anat. and Phys. of the Spong. Phil. Trans. of. R. Soc. of London. Vol. 148. Par. II. Vol. 152. Par. II. pag. 297. Pl. XXIV. fig. 2. pag. 315. Pl. XXV. fig. 13.

Questa forma di spiculo si rinviene in abbondanza nelle dermali ed interstiziali membrane della *Spon. lacustris*. È fusiforme acerata, dolcemente curvata ed interamente spinata in tutta la sua lunghezza. Un'altra forma subarcuata acerata abbonda nell'inviluppo della gemmula, allo stesso modo spinata. Diafana, di tessitura robusta.

Grandezza naturale nel senso della lunghezza 0^{mm} 166. La figura è ingrandita 500 diametri.

Abbonda nel tripoli dello straterello sabbioso.

SPONGILLA? spec? Tav. IV. fig. 62.

Sono giovani spiculi della *Spon. fluviatilis* non giunti alla maturità? Il giudizio rimane incerto. Così pure non potendo identificarli con specie cognite, mi son limitato a darne la figura. Sono esilissimi acutamente terminati.

Grandezza naturale nel senso della lunghezza 0^{mm} 060. Le figure sono ingrandite 500 diametri.

Rarissimi nel tripoli dello straterello sabbioso.

CLASSE DIATOMACEE

Famiglia MELOSIREE Rabenhorst.

CYCLOTELLA Kützingiana Thwaites–Rabnh. Fl. Eur. Alg. Tom. I, pag. 32.

Fù riuvenuta nello strato torboso ben conservata, in modo da poterla facilmente determinare, e nel tripoli in frammenti. Molto rara.

Grandezza naturale nel senso del diametro 0,^{mm} 030. La figura è ingrandita 500 diametri. (Tav. IV, fig. 65).

MELOSIRA distans Ktz. Rabnh. Loc. cit. pag. 41.

Ritrovata nel tripoli molto conservata assieme a cingoli di Melosiree (come vedesi nella figura) probabilmente pertinenti alla sunnominata. È in certa abbondanza.

Grandezza naturale del diametro 0^{mm}, 010. La figura è ingrandita 500 diametri. (Tav. IV, fig. 68).

Famiglia FRAGILARIEE Rabnh.

DIATOMA vulgare Bory–Rabnh. Loc cit. pag. 121.

Si riscontra nel tripoli. Poco abbondante.

Grandezza naturale nella lunghezza 0^{mm}, 030. La figura è ingrandita 500 diametri. (Tav. IV, fig. 66).

Famiglia NAVICULACEE Rabnh.

PINNULARIA sp? Frammento unico di specie indeterminata, (Tav. IV, fig. 67).

Tutte sono specie solite a vivere nelle acque dolci, e non mai nelle marine.

Deduzioni sul terreno marino del Quirinale, e sua Fauna microscopica

Dal complesso di quanto venne offerto dalla grande trincea pel prolungamento della Via Nazionale, ne risultarono naturali ed evidenti alcune conclusioni, che appena accennai nella mia prima nota « *Considerazioni geologiche sul Quirinale* (1) » Peraltro tali brevissimi cenni non erano sufficienti a dare una se non completa, almeno adequata idea della storia fisica del Quirinale, la quale si offriva di già da per se stessa importantissima ai primi fatti ivi riscontrati. A misura che questi venivano stu-

(1) Atti della R. Accad. dei Lincei. Anno CCLXXIV. 1876—77. Ser. terza. Transunti. Vol. I. pag. 309—10.

diati, e che le osservazioni sui diversi terreni davano sorprendenti risultati, questa importanza aumentava ancora.

Per tale ragione mi sembrò necessario ritornare sull'argomento, e pubblicare alquanto più dettagliata descrizione dei medesimi fatti nella mia « *Fauna Vaticana a Foraminiferi* » che posi a riscontro di quanto aveva esposto sui sedimenti del Vaticano (1).

Esposi allora alcune deduzioni sull'epoca del sollevamento delle nostre contrade, nelle quali acque stagnanti e forse salmastre in prima, si convertirono poi in dolci per affluenza di acque terrestri, formando una palude maremmana attestata da fossili abbondantissimi. Aggiunsi che all'epoca alluvionale il Tevere colmò la laguna con depositi fangosi, manifestati dalle argille calcari giallastre, sulle quali si accumularono i materiali vulcanici di provenienza laziale, per i quali si effettuarono i tufi. Infine dissi che in quell'epoca si avvicendarono fenomeni alluvionali e vulcanici, e conclusi che se le mie deduzioni motivate dai fatti osservati sul posto, fossero stati da me male interpretati, e perciò esse erronee; rimanessero come una via aperta ad altri più competenti di me, e che mi rimaneva solo la soddisfazione di aver narrato con verità i fatti.

Fa duopo qui avvertire che queste deduzioni basate sui fatti osservati nel Quirinale non devono essere estese generalmente a tutto il bacino di Roma, atteso che i fatti si mostrano diversi in altre località; ed allora rimarrebbero essi travisati. E veramente l'errore in geologia nasce il più delle volte nel volere generalizzare ciò che di speciale si offre in un dato caso. Ciò posto le deduzioni che debbono farsi sopra quanto ci venne offerto dalla trincea della Via Nazionale, se troveranno un riscontro in altri fatti che verranno in seguito scoperti ed illustrati da uomini più competenti di me; allora potranno tali deduzioni essere più generalizzate, ed offriranno un concetto più chiaro ed esteso sulla storia fisica del bacino di Roma.

Al presente restringendo le conclusioni sulla natura dei terreni sulla loro Flora e Fauna fossile, e riassumendo quanto dissi di sopra sul conto dei terreni quaternari; mi occuperò sopra ogni altra cosa del terreno marino come il più importante, tanto dal lato della sua Fauna minuta pelagica, quanto da quello litologico.

(1) Atti dell'Accad. Pontif. de'Nuovi Lincei. Anno XXXII. Sess. II. del 25 Gennaio 1880, pag. 140—43.

Allo scopo di eliminare ogni dubbioso giudizio, ho creduto di studiare con una investigazione alquanto minuziosa la serie dei diversi terreni che si rinvengono nel colle Quirinale, onde ottenere dei risultati, dai quali chiara emergesse la loro origine e natura. Essi furono tali da costituire le prove più convincenti sulla formazione di essi terreni, e costituirono un compenso a tante minuziose e pazienti ricerche, in specie sul terreno marino, pel quale dovetti impiegare delicati processi, ed ingrandimenti microscopici maggiori degli ordinari.

Questo terreno che sopra descrissi pel primo, offre per me la maggiore importanza, la quale se potè emergere dall'esame dei saggi estratti per mezzo della trivella, e per conseguenza limitato a poca quantità di terreno, essa sarebbe stata grandissima, se tale esame si fosse potuto di più estendere. Infatti se invece di una semplice trivellazione, che dette il risultato di così splendida Fauna microscopica, si fosse potuto esaminare e studiare la sezione di questo terreno, come avvenne pei soprastanti, quali preziosi e più grandi risultati non si sarebbero ottenuti! Basti far riflettere al rinvenimento di qualche fossile caratteristico, e questo fatto sarebbe stato sufficiente a far determinare l'epoca del sedimento, ad anco il piano a cui riferirlo. Mancata questa occasione, vediamo quali esser possano le più verosimili, se non accertate riflessioni tanto sulla natura litologica del sedimento, quanto sulla Fauna che racchiude.

Il quarzo limpidissimo e la mica bianca ne costituiscono, come vedemmo, la maggior parte. L'esame microscopico fece rilevare che ridotti questi minerali a minutissimi frammentini, dovettero necessariamente subire questa riduzione per elaborata e prolungata azione marina. Questa stessa minutezza escludeva di già un deposito prettamente littorale. Oltre a ciò mi sembra importante far riflettere che la mica bianca, benchè non si possa dire che assolutamente difetti nelle roccie relativamente più recenti dell'Appennino e del Lazio, pure non è così ovvia in esse, ma bensì propria di più antiche roccie. Questo fatto indurrebbe a ritenere la provenienza di detta mica dal disfacimento forse di roccie più antiche, quali le arenarie ad es. il macigno apennino; materiali di disfacimento che condotti dalle correnti terrestri al mare, entrarono a far parte del sedimento di cui è parola. Una tale probabile provenienza accennerebbe verosimilmente a tempi non dei più recenti dell'era terziaria.

La finissima sabbia unita ad un fango quasi per nulla ocraceo, offre ancora una prova sufficientemente evidente che trattasi da un deposito di

grande profondità marina. La uniforme finezza poi delle particelle che potei riscontrare nei saggi estratti a diverse profondità non può appartenere a deposito di spiaggia, poichè in tal caso sarebbero sabbie più grossolane. Questo giudizio è inoltre splendidamente confermato dalla presenza della Fauna, ma di ciò mi occuperò più oltre. Pertanto litologicamente parlando, questo inferiore strato della serie dei terreni del Quirinale, non può esser altro che un deposito di gran fondo, poichè i fanghi sono propri delle grandi profondità oceaniche, come ampiamente hanno dimostrato i scandagli operati e nei tempi passati e nei recentissimi. Basterebbe citare quelli eseguiti dal viaggio scientifico del Challenger, che in parte riportai nei cenni geologici della mia Fauna Vaticana (1) e che ora è necessario di nuovo accennare. Risultò da questi scandagli che la uniformità della natura del fondo marino si osserva alla profondità dai 2000 ai 3000 passi, cioè dai 4000 ai 6000 metri, che le particelle minerali crescono sempre in grandezza a misura che si avvicina la terra, che esse divenivano più minute in ragione dell'aumento di distanza dalla terra, e di fondo maggiore, sino a rinvenirsi soli fanghi nelle grandi profondità. Tutto ciò venne pubblicato nei rapporti preliminari della spedizione scientifica del Challenger dal direttore di essa il Prof. Wyville Thomson F. R. S. e di Mr. I. Murray naturalista della stessa. (2)

Se le particelle minerali delle marne del Quirinale sono di una sorprendente minutezza, se questa minutezza è in rapporto colla distanza della terra (da 150 alle 200 miglia) come pure in ragione della profondità (700 passi e più, eguali a 1400 e più metri), (3) tutto questo può farci ritenere che il deposito marino del Quirinale non solo si operò a distanza dalle coste di allora, (probabilmente 40 o 50 miglia) ma puranco in mare profondo. Sui primi del corrente anno ebbi l'onore di esser visitato in mia casa dal Sig. Murray l'eminente naturalista capo a bordo del Challenger. Fra le altre cose vennero studiati i depositi marini marnosi Vaticani e quelli del Quirinale. Il sapiente naturalista confermò i miei giudizi sulla natura di detti depositi, e si espresse che vi era poca differenza fra loro. A ciò dobbiamo aggiungere che gli avanzi delle roccie cristalline nella grande maggioranza dei casi sono stati rinvenuti nei scandagli del Challenger misti ai fanghi di mare pro-

(1) Terrigi. Opera citata Atti dell'Accad. Pontif. dei Nuovi Lincei, pag. 151—153.

(2) Proceedings of the R. Soc. of London. From Novem. 18, 1875 to April 1876, Vol. XXIV, pag. 519 e seguenti.

(3) Opera citata, pag. 519—521.

fondo. Quarzo mica si rinvennero quasi costantemente; glauconite e pomici raramente mancavano nei depositi di mare profondo universalmente distribuiti (1). Ora la presenza dei minuzzoli di queste nelle marne del Quirinale, è altro fatto che conferma il giudizio di sopra espresso.

Passando adesso a tener parola della Fauna a *Rizopodi* racchiusa nelle marne in discorso, benchè i saggi di questa venissero estratti malmenati dalla trivellazione, ciò non ostante si è potuto ricavare una Fauna interessantissima per minutezza di esemplari, per copia di generi e specie. Maggiore profitto si sarebbe al certo ottenuto da saggi scelti allo scoperto nei vari punti dello strato. Detto ciò di volo, portiamo la riflessione a cose più importanti.

Attesa la grande prevalenza delle *Globigerine*, chiamai questo antico deposito una fanghiglia sabbiosa a *Globigerina*; identificandolo in certo modo con quell'abbondante deposito oceanico rinvenuto nel viaggio scientifico del Challenger. Nel quale antico deposito tenuto anche conto della presenza delle *Radiolarie*, sembra evidente la sua natura, e molto più per ciò che riguarda la *facies* e l'*habitat* della Fauna contenutavi.

I sondaggi pratticati nei diversi mari in tutte le profondità, fecero vedere che dopo le argille del mare profondo, la fanghiglia a *Globigerine* è quella che si offre più abbondante nei depositi delle profondità marine dai 250 ai 2900 passi, ossia dai 500 ai 5800 metri. Si vidde che le *Globigerine* trovandosi realmente tutte sopra il fondo dell'Oceano, danno ad un tempo il nome e la caratteristica principale a questo deposito. (2)

Non terrò parola di quanto con accurati metodi si usò a bordo del Challenger sulle argille più profonde; si poterono con questi rinvenire alcune varietà di *Foraminiferi pelagici*. Accennerò per la importanza del fatto che nei mari chiusi dell'Oceano meridionale e settentrionale non si ritrovarono *Globigerine*; che in altre parti dell'Oceano aperto si rinvengono in accumuli irregolari, alla profondità di non meno di 1800 passi, e che al di là di questa profondità la loro presenza ed assenza è determinata da circostanze finora sconosciute. Solo è interessante far rimarcare che i Naturalisti a bordo del Challenger vollero designare col nome di *fanghiglia a Globigerina* quel deposito, nel quale le loro forme sono in gran numero. (3)

(1) Opera citata, pag. 519—527, 528—531.
(2) Opera citata, pag. 523.
(2) Opera citata, pag. 523.

Un'altro deposito marino per la presenza di organismi a scheletro siliceo venne chiamato *fanghiglia a Radiolarie*. (1) Tali organismi si riscontrarono più numerosi nel Pacifico che nell'Atlantico, in specie nelle acque equatoriali, ed i loro scheletri si trovarono in tutti o quasi tutti i fondi di mare. Nei casi ancora in cui sembravano mancare interamente, si riuscì generalmente con accurato metodo di rinvenire scheletri di *Radiolarie*, o frammenti delle medesime. Contuttociò i resti di questi organismi, solamente in alcuni posti limitati si elevano ad un forte numero, da poterlo caratterizzare un deposito. Il più profondo sondaggio a 4475 o 4575 passi, 9150 metri, era una fanghiglia a *Radiolarie* interamente composta (meno piccola quantità di materia amorfa, di particelle di manganese, ed altre somiglianti a pietre silicee, e pezzi di pomici) di resti di organismi a scheletri silicei *Radiolarie* e qualche *Diatomea*. (2)

In alcuni sondaggi del Pacifico, tagliando nel viaggio l'equatore dalle isole Sandwich a quelle della Società, si rinvenne una fanghiglia a *Radiolarie* che non conteneva affatto *Globigerine*; in altri sondaggi poi e precisamente all'equatore, in uno di essi alla profondità di 2925 passi fù trovata una fanghiglia a *Globigerine* contenente molte *Radiolarie*. Così pure fra il 2° ed il 10° al Sud si rinvenne una zona di fanghiglia a *Radiolarie* che conteneva pochi *Foraminiferi pelagici*, o loro frammenti. In genere si vide che all'Occidente e nel mezzo del Pacifico i resti di *Radiolarie* e *Diatomee* sono abbondanti nei depositi; al Sud del Pacifico poi e dell'Atlantico sono più scarsi od assenti nei fondi. (3)

Questo breve riassunto dei risultati ottenuti dai sondaggi del Challenger è inteso a provare l'associazione nei depositi del profondo mare di *Foraminiferi* e *Radiolarie*, la quale come si effettua nei mari attuali, così potè aver luogo anche negli antichi depositi. I fatti riscontrati da altri vengono a confermare questa associazione.

A tale scopo è importante citare alcuni fatti pubblicati dal mio carissimo amico Prof. G. Seguenza. Parlando della 3ª *facies* del Zancleano, dice che è distintissimo, il più esteso, e caratterizzato da una marna calcarea talvolta più o meno sabbiosa, che quasi mai offre fossili visibili ad occhio nudo. Aggiunge che la Fauna e formata quasi interamente ed esclusivamente di *Foraminiferi* a preferenza di *Orbuline Globigerine* unite a molte altre

(1) Opera citata, pag. 525.
(2) Opera citata, pag. 526.
(3) Opera eitata, pag. 526.

tenui specie, e da ciò deduce con ragione che sono fanghi costituiti a grandi profondità, identici agli attuali fanghi degli abissi oceanici. Si associano ad esse, scrive il Seguenza, in abbondanza le *Nodosarie* le *Dentaline* le *Robuline* ed altri generi affini; che vi sono rari quelli a conchiglia agglutinante, e rarissimi quelli a conchiglia imperforata le *Biloculine* le *Triloculine* ecc., e gli analoghi generi.

Ha riconosciuto nelle marne di molte località studiate al microscopio una maravigliosa uniformità della Fauna a *Rizopodi* che costituita sempre dalle medesime specie predominanti, risponde a capello colla coetanea Fauna di molte località Siciliane da lui studiate. Parlando delle ricerche microscopiche si esprime così: « Nel paziente ed accurato esame microscopico occorre » ben di rado incontrare di unita alle Foraminifere qualche spicula silicea » degli Spongiari, ovvero qualche guscio di Radiolario e di Diatomea; in- » vece presso Ardore ho incontrato una marna Zancleana, che oltre ad es- » ser ricca di Foraminiferi delicatissimi e di perfetta conservazione, racchiude » una quantità ben grande di spicule silicee di diverse forme appartenenti » agli Spongiari, una Fauna importantissima di Radiolari associata a molte » forme di Diatomee. I resti silicei di Spongiai sono molto variati; v'hanno » spicule semplici rette, ve n'ha ad ancora e stellate, v'hanno scheletri re- » ticolati. Queste numerose forme dimostrano evidentemente gruppi svaria- » tissimi di spugne e fra essi certamente gli Esattinellidi ed altri abitatori » degli abissi oceanici. I Radiolari annunciano una Fauna pliocenica di » molto interesse, la quale è costituita di forme in parte identiche a quelle » dei Tripoli della zona solfifera di Sicilia tanto bene studiate dal signor » ingegnere Stohr, ed in gran parte diverse, ma molto analoghe a quelle » quanto ai generi cui spettano. » (1)

Dal detto fin qui apparisce chiaro, che quando si riscontrano le descritte condizioni si debba naturalmente ammettere che trattasi di depositi effettuati in acque profonde. (2)

Non mi sembra qui opportuno tener parola di quello che riguarda la

---

(1) Sequenza. Le formazioni terziarie della Provincia di Reggio (Calabria). R. Accad. dei Lincei. An. CCLXXVII (1879—80 Ser. 3ª Vol. VI. pag. 182—84).

(2) La marna zancleana di Ardore inviatami dal Prof. Sequenza mi offrì una certa analogia con quella del Quirinale. Non curando la quasi eguaglianza del colore, minutissimo quarzo limpido e mica bianca vi abbondano. Così la Fauna oltre avere alcune specie comuni con quelle del Quirinale, queste si distinguono per minutezza di forme; i spiculi specialmente molto si assomigliano a quelli delle marne sabbiose del Quirinale.

mancanza degli organismi a scheletro calcare in certe profondità, la quale viene rimpiazzata da quelli a scheletro siliceo, e che in quelle profondità abissali si videro osganismi aventi l'ordinario scheletro calcare possederlo o siliceo o chitinoso. (1) Credo invece più opportuno far rimarcare la grande importanza della presenza nelle marne sabbiose del Quirinale di *Rizopodi* appartenenti all'ordine delle *Radiolarie*, che conferma la natura del deposito appartenente a mare profondo. Avvalora questo concetto la concomitanza delle *Radiolarie* coi spiculi di *Spongie* di forma aciculata stellato-triradiata quadriradiata e quinqueradiata, molto comuni nei fanghi marini. Invero i fanghi, come sopra si disse, sono propri delle grandi profondità oceaniche, e quando in questi fanghi ai *Rizopodi* a scheletro calcare *Foraminiferi*, si associano *Rizopodi* a scheletro siliceo *Radiolarie*, sono fatti che depongono in favore di maggiori profondità, molto più tenuto conto della presenza di spiculi di *Spongie*, e questo è ormai un fatto accettato dalla scienza, sul quale torna vano ulteriore ragionamento, perchè fondato sui recenti risultati ottenuti dai scandagli oceanici. (2)

Dal fin qui esposto ne discende in genere chiara la deduzione, che l'*habitat* della Fauna microscopica marina degli strati inferiori del Quirinale, non fù certamente di acque di basso fondo o littorali, nè di quelle di fondo mediocre, ma bensì che detta Fauna ebbe vita e si depose in un letto di mare molto profondo.

Ora venendo a quelle considerazioni che riguardano l'associazione delle *Globigerine ai Foraminiferi pelagici*, e la prevalenza di una data famiglia, o di un qualche genere sull'altro, si può asserire che la *facies* della Fauna del Quirinale offre una specialità tutta propria, sia in riguardo alla minutezza degli esemplari, sia alla particolarità e delicatezza delle forme tutte eleganti e nella massima parte di tessitura ialina, quale si offre anche nelle specie che ordinariamente non lo sono. In complesso la sna *facies* non è altro che un'associazione di *Foraminiferi* in gran parte *pelagici* e propri delle grandi profondità; non esclusi quelli che comunemente littorali e di forme rimarchevoli per grande sviluppo, si mostrano invece in questo deposito non solo mediocremente rappresentate, ma ciò che più monta di forma minuta elegante a tessitura ialina. Il fatto della preponderanza nelle

(1) Notes on some Reticul. Rhizop. of the « Challenger » Expedit. by H. B. Brady. F. R. S. Micros. Journal. Vol. XIX. New. Ser.

(2) C. Wyville Thomson. Preliminary notes on the nature of sea bottom. Proced. of the R. Soc. Vol. XXIII. N. 156.

marne del Quirinale di Foraminiferi ialini, che i recenti scandagli, come ha fatto rimarcare il signor Brady, fecero spesso rinvenire nelle grandi profondità (1) viene in appoggio di quanto sopra si disse. Le osservazioni del Sig. Murray sulla vita animale e vegetale alla superficie ed al fondo dell'Oceano, dalle quali risulta che gli animali del profondo mare rassomigliano di più alle forme fossili di terza e seconda formazione, che non quelle delle acque poco profonde del presente, avvalorano queste deduzioni. (2)

Nei recentissimi sondaggi di esplorazione del canale di Feroè eseguiti durante la estate del 1880 dalla nave Inglese Knight Errant, vennero studiate nel fondo del mare le aree calde e fredde e pubblicati dei rapporti da vari membri scientifici. Il Sig. Brady si è occupato dello studio dei Foraminiferi del fondo del mare e della loro distribuzione a seconda delle aree calde o fredde, il quale studio suggerisce alcuni interessanti fatti in connessione colla distribuzione delle specie. (3) Benchè questi fatti, come dice il Brady, possano di lontano indicare la legge generale, questa potrà solo essere determinata da ulteriori investigazioni, e sul confronto di una più grande serie di sondaggi. (4)

Ho citato questo importantissimo studio del Brady, non allo scopo di fare un paragone fra i tipi e le forme da esso indicate e presenti o nelle fredde o nelle calde aree del fondo del mare, con quelle delle marne del Quirinale; ma solamente perchè dai scandagli da esso riportati e da quelli innanzi pubblicati nei rapporti preliminari della spedizione scientifica del Challenger, (5) si possa con una certa approssimazione stabilire la profondità di quell'antico mare, fondandola sulla prevalenza delle *Globigerine* associate ad altri generi.

Fatte pertanto alcune considerazioni sulla presenza o sul quasi difetto di alcune famiglie e di certi generi, queste saranno seguite da quelle concernenti le associazioni di alcuni generi alle *Globigerine* che si riscontrarono nei recenti scandagli.

La Fauna del Quirinale difetta di veri *Foraminiferi* di spiaggia. La famiglia della *Miliolidi* che prediligge le acque basse, è appena rappresentata da due generi e due sole specie con soli tre esemplari avariati, che non

(1) Brady. Opera citata.
(2) The Cruise of the Challenger. Second Lecture. Delivered in the Hulme Town Hall, Manchester. Decem. 18th, 1877. By Mr. John Murray, F. R. S. E. Mem. of Scien. Staff. H. M. S. Challenger, pag. 133.
(3) Report on the Foramifera. By Henry. B. Brady. Proceedings. of the R. Soc. of Edinburgh. Session 1881—82, pag. 708—17.
(4) Brady. Opera citata, pag. 710.
(5) Proceedings of the R. Soc. of London, pag. 471—516.

offrono la grande commune forma littorale, ma bensì una minuta forma, che mostra la mancanza di quelle condizioni favorevoli al suo ordinario sviluppo nelle acque littorali. Non è dunque la forma commune delle *Miliolidi* di spiaggia, ma bensì quella che senza possedere la conchiglia arenaceo-rugosa o chitinosa si estende sino al profondo mare.

La famiglia delle *Lagenidi* il cui *habitat* si vide commune tanto nelle basse, che nelle profonde acque dai 2000 ai 3000 passi, (1) è più largamente rappresentata. Il genere *Lagena* offre solamente una specie, così la *Lingulina* rarissimi esemplari. Le forme appartenenti al tipo del genere *Nodosarina* sono le più abbondanti per molte specie, e queste quantunque communi nei depositi di fondo moderato, si estendono ancora a maggiori profondità. Le *Nodosarie* furono infatti rinvenute fra i *Rizopodi* abissali. (2) Nel nostro caso la loro massima delicatezza e minutezza depone in favore di un *habitat* molto profondo. Le minute forme della *Dentalina* che si trovano alla profondità di 2000 metri, è altro fatto che viene in appoggio del nostro enunciato. Il sotto tipo della *Cristellaria* che vive ordinariamente in acque poco profonde, ha un solo esemplare e logorato. Il genere *Frondicularia* non mi si è offerto, almeno per ora, in nessuno dei depositi sabbiosi, e rarissimo nelle marne del Vaticano. L'averlo rinvenuto nel sedimento del Quirinale di forma elegante e minuta, non solo rende chiaro il suo *habitat*, ma distingue in certo modo questo deposito marino dagli altri del bacino di Roma.

Quasi le stesse considerazioni possono farsi pei generi *Polymorphina* ed *Uvigerina* per il loro particolare aspetto e minutezza.

Da tuttociò dobbiamo concludere che la famiglia delle *Lagenidi* alquanto largamente rappresentata nelle marne sabbiose del Quirinale, non offre affatto quel carattere tutto proprio delle forme che vivono nelle acque di fondo mediocre, ma mostrano invece di aver vissuto in quelle molto profonde.

La famiglia delle *Globigerinidi* è la prevalente per numero di generi e specie. Le *Orbuline* ed in particolare le *Globigerine* formano il maggior numero sopra tutti gli altri generi, e ciò imprime (ma non in totalità) a questo deposito la sua speciale caratteristica, cioè di un fango marino sabbioso a *Globigerina*. La loro tessitura pressochè generalmente ialina, la modellatura minuta con variato stampo elegantissima, arrecava un vero

(1) Brady. Note on some of the Reticul. Rhizop. of the « Challenger » exped. Micros. Journal. Vol. XIX. New. Ser.

(2) Wyville Thomson. Preliminary report, etc. Proceedin. of. R. Soc. of London, pag. 530.

diletto, quando sotto il campo del microscopio ne studiava le morfologiche variazioni tutte derivanti dal tipo del genere.

Le *Textularie* colla loro piccola e delicata struttura, non offrono affatto il carattere di quelle di spiaggia, e sono appena rappresentate nel deposito da soli due esemplari. È questo altro fatto che parla in favore di un deposito di mare profondo.

Altri generi della stessa famiglia *Verneuilina Bulimina Virgulina Bolivina Pleurostomella*, quali più quali meno abbondano nelle marne del Quirinale, e pressochè tutti mostrano quella caratteristica comune agli esemplari dei generi già riferiti, cioè di una tessitura ialina minuta. Degne di rimarco sono alcune specie, quali sarebbero la *Bulimina marginata* a margine crestato, che essendo la più abbondante fra le sue congeneri, questo predominio dà un'altra impronta caratteristica al deposito. Così dicasi della *Bolivina punctata*, che spicca per abbondanza ed eleganza di esemplari in tutti i gradi di sviluppo, alla quale tien dietro la *B. Beirichii* per la forma tipica e sviluppata della specie. Queste due specie primeggianti sulle altre, parlano ben chiaro in favore del fatto, che condizioni naturali e non fortuite di correnti od altro, ne determinarono e facilitarono a preferenza delle altre specie la loro riproduzione.

Poche cose di rimarco risultano dall'esame dei generi *Cassidulina Discorbina Planorbulina Truncatulina*; menochè offrono alcune specie di più di quelle delle sabbie Vaticane, e sempre distinte per la mancanza della impronta di forme riferibili ad un *habitat* di acque profonde.

È cosa notissima che le *Pulvinuline* sono le compagne quasi costanti della *Globigerine* nei depositi di gran fondo, che anzi danno una caratteristica maggiore al deposito come *Foraminiferi pelagici*. Il numero delle specie rinvenute nelle marne del Quirinale è ben rilevante. La *Pulvinulina auricula P. canasiensis P. Soldanii* primeggiano sulle altre. Se tuttociò non depone totalmente in favore di una Fauna abissale, fa ritenere per lo meno che tale associazione di *Foraminiferi pelagici* debba aver avuto un *habitat* nelle acque molto profonde.

Gli esemplari della *Rotalia* oltrechè sono rari, non possono ascriversi alle forme di spiaggia, per l'assoluta mancanza di quella impronta che tanto distintamente li caratterizza, e molto più per la loro estrema piccolezza, raggiungendo appena il diametro di 0,^{m} 30.

La famiglia della *Nummulinidi* appena rappresentata da scarsi esemplari logorati della *Polystomella*, rende inclinati a ritenere accidentale la loro

presenza. Il genere *Nonionina* colle sue numerose specie, che offrono esemplari più o meno copiosi, può realmente dirsi che imprima altra speciale caratteristica a questa Fauna. Non si può concepire in vero un numero così rilevante di specie con individui a diverso grado di età e sviluppo, se non per condizioni favorevoli di un *habitat* che facilitò la loro produzione.

Prima di esprimermi sulla probabile profondità del mare, in cui visse e si depose la Fauna in discorso, ed emettere un giudizio fondato sui fatti naturali riscontrati dai sondaggi del Challenger, e dai recentissimi del Knight Errant, mi sembra opportuno riferirne alcuni dei principali. Questi fecero vedere che il deposito caratterizzato dalla grande abbondanza delle *Globigerine*, veniva accompagnato ordinariamente dalle *Pulvinuline*, nè altri generi mancarono di unirsi a loro ad es. *Lagena Pullenia Cassidulina Truncatulina Rotalia Nonionina*, ed alcuni di questi si estendevano anche a grandi profondità.

In genere si osservò che la *fanghiglia a Globigerine* nell'Atlantico si rinveniva da 780 passi sino a 2675; nel Pacifico da 400 passi sino a 2925, (1) e quasi sempre uniti a loro in più o gran numero si riscontrarono *Foraminiferi pelagici*.

Citando tutta la lunga serie dei scandagli del Challenger, questa in genere farebbe rilevare che presso a poco nelle medesime condizioni di profondità, si riscontrarono poche varianti in fatto di *Rizopodi* del profondo mare. Peraltro in attesa degli importantissimi e più estesi dettagli che verranno pubblicati, per amore di brevità riporterò quei che mi sembrarono più degni di nota e confacenti allo scopo.

Le ricerche del fondo del mare pratticate nell'Atlantico da Gibilterra a Madeira estese dalla latitudine 33° a 36° Nord, e dalla longitudine 8° a 15° Ovest, per mezzo dei sondaggi 12, 14, 16, 17, alla profondità che da 1090 passi giunse sino a 2250, dettero un fango a *Globigerine* e molti *Foraminiferi pelagici*. (2)

Presso le Canarie dalla latitudine 20° a 21° Nord, e dalla longitudine 43 a 48 Ovest, i sondaggi 49, 50, 51, 52 alla profondità di 1900 passi sino a 2325, offrirono un fango a *Globigerine* rosso nel sondaggio N.° 51, roseo nel 52 con grande quantità di *Foraminiferi pelagici*. Il N.° 52 dette anche pochi resti *Radiolarie*. (3)

(1) Wyville Tomson. Prelimin Report. etc. Proceed. of R. S. of London pag. 525.
(2) Opera citata. Proceed. of R. S. of London pag. 474.
(3) Opera citata. Proceed. of R. S. of London. pag. 476—77.

Da S. Tommaso alle Bermude nella latit. 27°, 49' Nord, long. 64°, 59', Ovest, nel sondaggio 65 alla profondità di 2700 passi, si ebbe un'argilla rossa a finissime particelle minerali con molti resti di *Foraminiferi pelagici*, e non di organismi silicei; poche forme arenacee di *Foraminiferi*, *Nodosaria Biloculina Rotalia Carpenteria*. (1) In un buon numero poi di sondaggi di tale stazione si rinvenne fango a *Globigerine* associate a *Foraminiferi pelagici* alla profondità da 1000 a 2675 passi. (2) Il sondaggio 111 Lat. 38°, 22' Nord, long. 29° 37' Ovest, alla profondità di 1350 passi mostrò fango a *Globigerine*, gran quantità di *Foraminiferi pelagici*, buona quantità di *Radiolarie* di spine silicee. (3)

Nelle ricerche praticate nel Pacifico dal Capo di Buona Speranza all'Australia, il sondaggio 177 Lat. 34°, 41' Sud, Long. 18°, 36' Est, alla profondità di 100 passi, palesò fango verde che conteneva molte piccole leggere particelle minerali verdi-scure, quarzo mica, buon numero di *Foraminiferi pelagici*, ed altri come *Textularia Rotalia Uvigerina Nummulina* ecc. (4) Il sondaggio 190 Lat. 50°, 1' Sud, Long. 123°, 4' Est, alla profondità di 1800 passi dette un fango bianco a *Globigerine*, molti *Foraminiferi pelagici* (*Globigerine Pulvinuline* e poche *Orbuline*), *Diatomee e Radiotarie* buona quantità. (5)

Da Tahiti a Valparaiso le ricerche del fondo estese dalla Lat. 18° a 38° Sud, e dalla Long. 149° ad 88° Ovest, nei sondaggi N. 301, 304, 305, 313, 314, 317, alla profondità di 1600 passi sino a 2075; dettero per risultato un fango a *Globigerine* o grigio o bruno, rosso o giallo-chiaro contenente più o meno grande quantità di *Foraminiferi pelagici*, ed altri *Foraminiferi*. Il sondaggio 305 offrì spine di *Echini*, e buon numero di resti di *Radiolarie*. (6)

Nei scandagli operati nel canale di Feroè dal Knight Errant si studiò il fondo del mare, ed i *Foraminiferi* vennero determinati dal Sig. Brady.

La stazione N. 1. Lat. 60°, 4' Nord, Long. 7°, 37' Ovest, profondità 305 passi, mostrò un fango grigio-bruno sabbioso, pochi *Foraminiferi* in specie di grandi grossolani tipi, quelli dell'*Anomalina coronata*, *Truncatulina refulgens*, *Tr. lobatula* ed *Uvigerina pygmæa*.

Stazione N. 2. Lat. 60°, 29' Nord, Long. 8°, 19' Ovest, profondità 375 passi. Fango brunastro sabbioso, buona quantità di piccoli frammenti di roccie di colore scuro. I *Foraminiferi* non erano riccamente abbondanti;

(1) Opera citata. Proceed. of R. S. of London. pag. 479.
(2) Opera citata. Proceed. of R. S. of London. pag. 483—86.
(3) Opera citata. Proceed. of R. S. of London. pag. 484.
(4) Opera citata. Proceed. of R. S. of London. pag. 491.
(5) Opera citata. Proceed. of R. S. of London. pag. 493.
(6) Opera citata. Proceed. of R. S. of London. pag. 512—16.

i più cospicui generi essendo *Globigerina Polystomella Nonionina* e *Cassidulina*. Uno o due esemplari di interessanti sessili specie, *Rupertia stabilis*. Una considerevole proporzione di *Globigerine* erano della piccola artica varietà, *Gl. borealis*.

Stazione N. 4. Lat. 59°, 33′ Nord, Long. 7°, 14′ Ovest, profondità 555 passi. Fanghiglia grigia a *Globigerina* composta principalmente di *Gl. Bulloides* e *Gl. inflata*.

Stazione N. 6, 7. Lat. 59°, 37′ Nord, Long. 7°, 19′ Ovest, profondità 530 passi. Fanghiglia a *Globigerine* molto ricca in tipi arenacei di *Rizopodi*, notevolmente *Astrorhiza*, *Rhabdammina* e *Marsipella*, con accidentali esempi di *Saccammina* e *Storthosphæra*. Della specie ialina « *Rotalia orbicularis* » non era in nessun modo una comune forma, gli esemplari essendo non solo abbondanti ma raramente fini.

Stazione N. 8 Lat. 60°, 3′ Nord, Long. 5°, 51′ Ovest, profondità 540 passi. Fangosa sabbia. Dei *Rizopodi* arenacei « *Reophax sabulosa R. scorpiurus* » sono i più rimarchevoli, e la forma della specie solo era conosciuta dagli esemplari recati dal Porcupine. Dei tipi calcari la *Cornuspina* ha alcuni esemplari di gigantesca grandezza, e la *Lagena* una lunga lista di specie. La *Pullenia sphæroides* e la *Cassidulina lævigata* sono le predominanti forme. Le *Globigerine* sono in grande proporzione, e della piccola varietà settentrionale. (1)

Questi sono i principali risultati ottenuti dai scandagli del Challenger e recentissimamente dal Knight Errant. Se l'esempio del presente può servire di base alla spiegazione del passato, in tal caso colla sicura scorta di questi fatti, potremo enunciare un giudizio sulla probabile profondità del mare in cui si operò il deposito del Quirinale.

Vedemmo dai scandagli del Challenger nell'Atlantico, che la fanghiglia a *Globigerine*, come caratteristico deposito del fondo, dai 400 passi si rinviene ai 3000 circa, e quasi sempre con associazione di *Foraminiferi pelagici*; che la *Biloculina Nodosaria Rotalia* si riscontrarono nell'Atlantico stesso a 2700 passi. Nel Pacifico a 100 passi si ebbero *Foraminiferi pelagici*, come pure *Textularia Rotalia Uvigerina Nummulina*; ed a 1800 passi *Globigerina* e *Pulvinulina*.

Da quelli del Knight Errant, a 305 passi si ebbero *Anomalina Truncatulina Uvigerina*, a 375 passi *Globigerina Polystomella Nonionina Cassidulina*; a 530 passi tipi arenacei di *Astrorhiza* etc. e *Rotalia*; a 540 passi *Lagena Pullenia Cassidulina*. I generi surriferiti furono rinvenuti con

(1) Brady. Knight Errant Expedition. Faroè Channel. Proceed. of the R. Soc. of Edinburgh. Ses. 1881—82. pag. 709—10.

più o meno specie nelle marne sabbiose del Quirinale con forme minute, e con una certa prevalenza di *Foraminiferi pelagici*, per cui non può dubitarsi di un *habitat* di mare profondo.

La *facies* di questa Fauna per ciò che riguarda generi e specie ha una certa analogia con quella delle sabbie Vaticane, il che rende avvertiti, che anche cambiate le condizioni di fondo marino, la *facies* della Fauna subì quelle sole variazioni dovute alla riduzione del fondo, ossia che forme minute proprie dei mari profondi, si cangiarono in forme più sviluppate caratteristiche delle acque basse e più littorali, come si potè osservare nelle sabbie Vaticane.

Concludendo sull'*habitat* della Fauna del Quirinale, possiamo dire con quella probabilità basata sulla minutezza delle forme, sulla prevalenza delle *Globigerine* associate a molti *Foraminiferi pelagici*, ed infine sui scandagli attuali, che essa approssimativamente può oscillare dai 400 ai 3000 passi circa, che in metri equivarrebbero dagli 800 ai 6000.

Deduzioni sui restanti terreni.

Dovendo ora riassumere quanto sopra ho dettagliatamente esposto sulla natura degli altri terreni sopraposti agli strati inferiori marini, non potrei che ripetere quanto dissi nella mia Fauna Vaticana (1) molto più che fatti posteriori da me osservati e pubblicati, (2) vengono in conferma di quell'enunciato.

Il mare abbandonava lentamente le nostre contrade avviandosi il pliocene al tramonto ed iniziandosi l'epoca glaciale. In quel tempo il vulcanismo dell'Italia centrale possibilmente contribuì alla messa in secco delle terre, nelle quali stagnarono probabilmente sul primo acque salmastre, le quali in seguito si convertirono in dolci per affluenza di acque terrestri. Ecco dunque una vasta palude maremmana subentrata al dominio del mare, nella quale prolificarono e prosperarono molluschi in strabocchevole quantità; la cui relique raccolte conservavano ancora le impronte di una vita passata in seno di placide acque. In essa Insetti del manto d'Iride sorvolando sulle acque e ronzando in vorticose danze, lasciarono sepolti i loro resti nelle argille torbose. Non pochi Uccelli aquatici attestati dalle loro

(1) Terrigi. — Atti dell'Accad. Pontif. de' Nuovi Lincei. Anno XXXIII. Sess. II. 1880, pag. 142.

(2) Terrigi. — Le formazioni vulcaniche del Bacino romano, ecc. R. Accad. dei Lincei. Anno CCLXXVIII (1880—81).

ossa, remigando sullo stagno colla palmate estremità correvano alla cerca di esca. Sulle rive dello stesso ricoperte de copiosa vegetazione, e forse circuite da boschi, Pachidermi Ruminanti vi trovarono la loro confacente dimora, ed i Suini in specie il diletto di un terreno melmoso od acquitrinoso. I Carnivori i Roditori ancora per i pochi resti rinvenuti non mancarono di associarsi ai suddetti.

Trascorse così un tempo di deliziosa e tranquilla dimora per questi animali in prossimità del lido marino, nel quale poterono comodamente vivere e prosperare, e sembra non fosse di corta durata, come lo attesta la potenza del deposito. Se non che questa placida dimora venne conturbata dalla sopravvenienza delle acque fangose tiberine, che all'epoca delle grandi alluvioni colmarono lo stagno maremmano, arrecando devastazioni e la morte a tutti gli esseri ivi esistenti.

Lo stratarello sabbioso giallastro con tripoli intercalato è l'indizio delle prime onde fluviali che invasero la palude. Esse non essendo impetuose, perchè lungi dal filo principale della corrente, non poterono perciò trascinare materiali grossolani, ma solo delle sabbie, che come più gravi si desitarono nel basso, da cui risultò lo stratarello che segnò il limite fra le due formazioni lacustre e fluviale.

Le acque fangose alluvionali rimasero permanenti finchè non decrebbero le piene, e potè così formarsi il deposito delle argille calcari giallastre, che lasciarono l'indizio dell'approssimativo livello ove poterono giungere. Ecco pertanto la palude maremmana convertita in un ampio lago alluvionale.

Se il Tevere inondava il bacino di Roma, ed arrecava tante modificazioni al suolo; i vulcani dell'Italia centrale, ed in specie quelli del gran distretto vulcanico laziale compirono l'opera di trasformazione della primitiva conformazione del suolo stesso. Convellimenti del suolo forieri di successive vicende, fratture dello stesso, eruzioni laviche e fangose, emissioni di materie frammentarie ed altro, accumulandosi ove più ove meno, colmarono le depressioni in alcuni luoghi, in altri formarono i rilievi.

Le formazioni vulcaniche del bacino di Roma non possono tutte considerarsi sotto il medesimo punto di vista. Restringendo ora l'esame ai soli tufi tanto abbondantemente sparsi su detto bacino, e sui colli della Città stessa, è necessario distinguerli. 1° In tufi o roccie vulcaniche di origine eruttiva e puramente locale. 2° In tufi o roccie vulcaniche nella primitiva origine pertinenti alle frammentarie, e quindi assieme cementate. Appartengono ai primi i tufi litoidi compatti formati da eruzioni fangose pastose,

a temperatura elevata ed emanate da crateri fenditure del suolo aperture crateriformi, ma tutte locali del bacino di Roma. Siano d'esempio la Pnnta dei Nasoni, la Sedia del Diavolo, Ponte Mammolo, lo stesso Capitolino e Palatino. Appartengono ai secondi i tufi granulari formati da lapilli scorie pomici etc. lanciati anche dai crateri laziali più distanti; e se vogliamo forse anco dai Sabatini, distesi in banchi di poco spessore. Queste materie frammentarie si cementarono quindi fra loro per lenta e reciproca chimica azione, per quella delle acque meteoriche e d'infiltrazione, pel tempo ed altre cause.

Vulcanismo alluvioni si avvicendarono nel bacino di Roma, e ciò è provato da molti fatti. Citerò le sezioni del terreno a Ponte Salario alla Sedia del Diavolo alla Punta dei Nasoni. (1) Molti materiali vulcanici poterono forse accumularsi in ristagni di acgue dolci, nulla finora è venuto a provare il concorso del mare. E degno di nota nel Quirinale un fatto che i tufi granulari non si effettuarono in seno delle acque. Ciò è splenditamente provato dallo straterello di pomici giallastre in Via dei Giardini reali interposto ai tufi. Come materiali leggeri sarebbero andati in balia delle acque, nè deposti subito al fondo, e confusamente miste le pomici ai lapilli, si sarebbero rinvenute sparse. Invece si trovano naturalmente deposte in uno straterello, e rimaste come caddero.

In generale deve concludersi che tutto quello che offre il Quirinale al disopra dello strato marino ed altri luoghi del bacino di Roma, sono tutti fatti continentali, ed avvenuti in una regione già da gran tempo fuori del dominio del mare.

Risposte ad alcune obiezioni.

È cosa ben dispiacente l'essere costretti a difendersi da ingiusti attacchi; è a vero malincuore che si debba prender la penna per rispondere a cose fatte di pubblica ragione, quantunque non si abbia che la innocente pretesa di dire la sola verità in sostegno di fatti, che furono il risultato di coscienziose osservazioni e pazienti ricerche.

E molto più si rende penoso questo compito, perchè l'animo rifugge al pensiero di dover replicare anco una volta a persona per la quale si pro-

(1) Terrigi. — Le formazioni vulcaniche, etc. Tav. I. Sez. III. Tav. II. Sez. 1.

fessa stima e venerazione come scienziato. Ma è pur forza soggiacere a questa incresciosa necessità, poichè lo esigge imperiosamente l'avanzamento della scienza, che deve esser fondata sul solo vero, e sulla solida base dei fatti e non delle teorie o di idee sistematiche, le quali se non ci avessero fuorviati, nessuno avrebbe mai rinnegato ciò che si vede così evidente. Purtroppo è da desiderare ancora fra gli studiosi quella feconda armonia, dalla quale non potrebbe risultare altro, che la giusta razionale e naturale interpretazione dei fatti; mentre invece per tale deficienza si arresta il progresso di una scienza, che pure ha tanto gigantemente progredito a dispetto degli uomini.

Non è ancora tutto studiato il Bacino di Roma, e resta molto da fare per mettere in piena luce quanto tuttora rimane velato, o che poco si curò di svelare appagandosi solo di superficiali apparenze del suolo. Questo fù il solo scopo che guidò la mia mente, la indagine minuziosa di nuovi fatti, per dare un debole contributo alla storia fisica di detto bacino colle mie povere forze.

Nel fare ciò non pretendo di erigermi a maestro in fatto di scienza; e molto meno a censore dell'altrui merito scientifico, posto in chiara luce da pregevoli lavori e studi interessanti. Il mio solo desiderio è di valermi di tutte quelle ragioni basate sui fatti osservati, su cui poggiare la difesa alle idee da me espresse nel 1877 sulla natura dei vari terreni del Quirinale, e rispondere ad attacchi poco corretti nei modi, immaginari nel lato scientifico, che falsarono i fatti stessi con danno della verità scientifica. Riassumerò pertanto con scrupolosa esattezza quanto mi venne opposto, ed apponendovi i fatti da me riscontrati e le naturali razionali deduzioni.

Il Comm. Quintino Sella presidente della R. Accademia dei Lincei, con squisità bontà, nella tornata del 3 Giugno 1877 presentò una mia piccola nota dal titolo « *Considerazioni geologiche sul Quirinale* ». In essa diceva che sotto il terreno di scarico nella trincea della Via Nazionale trovavasi a 42 metri sul mare un tufo granulare vulcanico leggero esteso a tutto il colle, con anfigeni decomposti, mica, rari cristalli di pirossene, e rarissime scorie. Lo dissi proveniente dai vulcani laziali. Sotto di questo si rinveniva un tufo terroso a materiali presso a poco analoghi a quelli del tufo granulare, cui sono commisti lapilli e qualche avanzo legnoso. Queste formazioni vulcaniche erano seguite in basso da un'argilla calcare giallastra priva di fossili posta a metri 38, 67 sul mare, ed estesa in altri colli della Città. Soggiaceva a questo uno straterello di fina sabbia fluviale con sottilissime in-

tercalazioni di un tripoli bianco o violaceo, in cui abbondano spiculi di *Spongiari* di acqua dolce e qualche *Diatomea*. Emisi l'idea che tale straterello fosse il limite fra le formazioni fluviali e lacustri. Quindi a metri 33, 70 sul mare sotto detto straterello si offriva un'argilla grigio–turchiniccia di tenue potenza seguita da altra nerastra torbosa di maggiore potenza con abbondanti e caratteristici fossili di acqua dolce, avanzi di vegetali ed altri fossili. Finalmente a 60 centimetri sotto il piano del fognone ed a metri 30, 40 sul mare si mostrò una marna giallastra finamente sabbiosa con Fauna marina a *Rizopodi*, che riferii all'epoca pliocenica ed alle marne Vaticane superiori.

Nella medesima sednta dell'Accademia, il Chiarmo Prof. Ponzi prese la parola per oppormi le seguenti sue riflessioni esprimendosi così: « Che la » prima serie stratigrafica rinvenuta nel Quirinale sul taglio della Via Na- » zionale, e che il Dott. Terrigi chiama tufo granulare vulcanico, secondo » la sua esperienza, non è altro che il tufo ricomposto del Brocchi, costi- » tuito da materie vulcaniche disfatte e rimpastate dalle acque dolci delle » correnti alluvionali, come tutte le altre deposizioui della medesima serie » che gli fanno seguito.

» Non conviene poi colla origine laziale di quelle materie, imperocchè » avendovi riuvenute delle pomici, queste sono caratteristiche dei vulcani » cimini, e non dei laziali, nei quali non sono stati giammai rinvenuti pro- » dotti feldespatici. Perciò quel tufo si deve credere derivato dalle abra- » sioni dei veri tufi litoide e granulare di Brocchi rimpastate, come si è » detto, dalle acque dolci nell'epoca delle grandi alluvioni quaternarie ».

Quindi il citato Chiarmo Professore mi dirigge delle lodi per la Fauna rinvenuta nei depositi esplorati, che riempie il vuoto lasciato dal Brocchi, nella sua opera « *Il suolo fisico di Roma* » pubblicata nel 1814, per i pochi fossili ivi appena citati per dimostrare, così si esprime il Prof. Ponzi « l'o- » rigine fluviale dei relitti alluvionali addossati nelle colline nell'interno » di Roma » (1)

Dopo ciò il Prof. Ponzi fa osservare come la scala dei depositi di acqua

(1) A quanto il Prof. Ponzi ebbe la cortesia di dire a mio riguardo, io mi sento nuovamente in dovere (benchè del tutto immeritevole) di porgergli pubbliche grazie, come già feci nella mia *Fauna Vaticana* in una nota a pag. 142 degli Atti dell'Accad. Pont. dei Nuovi Lincei. Anno XXXIII. Sess. II. Gennaro 1880, ed a pag. 20 dell'estratto. E tanto più mi sento a ciò obbligato, poichè non solo quelle parole di elogio quanto le sue osservazioni vennero pronunciate in seno di un eletto consesso di dottissimi uomini, da altro uomo così benemerito della scienza per le sue costanti ricerche ed importanti pubblicazioni, che gli valsero la meritata stima dei naturalisti.

dolce riposi sopra letti di marne marine delle assise subappennine, e dice essere questo « un fatto interessantissimo perchè si aggiunge a provare » che le roccie vulcaniche del lato sinistro del Tevere riposano diretta- » mente sulle marne plioceniche senza l'intercorrenza delle sabbie gialle, » le quali forse mancano per sottrazione avvenuta prima della deposizione » dei tufi vulcanici. » (1)

A questo breve riassunto mi sia permesso, al solo scopo di ben stabilire i fatti da me narrati nel presente lavoro, che tanto luminosamente ci parlano la storia delle vicende del Bacino di Roma, rispondere alle osservazioni fattemi dal Prof. Ponzi. Nutro speranza che la sua squisita cortesia le accetterà come un attestato di stima alla sua dottrina; e di perdonarmi quel naturale mio difetto di narrare con scrupolosa esattezza i fatti osservati e difenderli (perchè così naturalmente eloquenti) dalle sue riflessioni, senza che in me venga mai meno quella stima a rispetto dovutogli.

E prima di tutto il tufo da me chiamato granulare vulcanico il Prof. Ponzi lo ritiene pel tufo ricomposto del Brocchi risultante cioè dal disfacimento e quindi dal rimpasto di materiali vulcanici per opera delle acque. Il Brocchi parla di questo tufo speciale quando descrive la serie dei strati che costituiscono il Monte Pincio. (2). In essi Brocchi avendo veduto questo tufo risultare da materiali vulcanici misti a quelli di trasporto fluviale con residui vegetali e concrezioni calcari, che chiamò tofo calcario, dice « formato » dai rottami di una roccia che aveva prima un certo grado di solidità, » indi fù infranta, indi ancora si agglutinò, io lo chiamerò tufa ricomposto, » e l'altro da cui questo deriva tufa originale ». (3) Peraltro è interessantissimo far notare come Brocchi dopo aver cercato di dire in qual modo si sia potuta effettuare la coesione di tanti materiali diversi si esprime così. « Deggio peraltro qui confessare che è assai volte molto difficile di » distinguere il tufa ricomposto dall'originale, e porto ferma credenza, » che coloro i quali divisassero d'istituire questi esami o in Roma o nei » contorni della città, e stabilire un definitivo giudizio, si troveranno in » parecchi casi oltremodo perplessi. Altro sicuro criterio non havvi se non » che la giacitnra della roccia, ove si vegga soprapposta a depositi fluvia-

(1) Atti della R. Accad. dei Lincei. Anno CCLXXIV. 1876—77. Ser. III. Transunti. Vol. I. pag. 209—10.

(2) Brocchi. — Dello stato fisico del suolo di Roma. Roma, 1820. pag. 121—25.

(3) Opera citata, pag. 125.

» tili, o quando va mescolata a concrezioni di tofo (che secondo Brocchi
» è tofo calcario), il che non è dato adocchiar di frequente ». (1)

Ora benchè da queste parole del Brocchi risulti chiaro il dubbio sulla formazione di questo tufo ricomposto, e molto vaghi i criteri per stabilirlo; pure ammesso questo modo di formazione sul Quirinale, località più alta del Pincio, e molto più distante dal corso del fiume, perciò meno favorevolmente atta a prestarsi all'ammassamento dei materiali trasportati dalle acque, cosa si sarebbe rinvenuto? Un impasto di più fini materiali vulcanici misti a quelli calcari (stando a Brocchi), e sedimentati in seno di acque melmose più lentamente scorrenti, perchè lontane dalla corrente principale. Invece di tutto questo noi rinveniamo cose ben differenti, cioè nettamente separate le formazioni vulcaniche dalle alluvionali, e distinte da materiali di natura evidentemente diversa. E prima di tutto ricordiamo che il Brocchi da osservatore minuto e profondo, e narratore coscienzioso, dice che al Colle Quirinale il tufo è granulare, (2) e questo tufo afferma « non essere altra
» cosa che un'aggregato di grani di lapillo più o meno terrosi, a norma
» che sono più o meuo dalla decomposizione alterati. (3) ».

Memore dunque di quanto aveva osservato il Brocchi, io dissi granulare il tufo del Quirinale, come giustamente disse quel sommo, perchè realmente è tale, e risultante di un'aggregato di materie vulcaniche frammeutarie, lapilli scorie, ecc., con minerali inclusi quali descrissi innanzi. Queste materie formano in tutto il Quirinale un'esteso superficiale banco, che ora offre variazioni numerose di compattezza di coesione effettuate da processo di cementazione, ed ora le medesime nello stesso banco si offrono sgregate più o meno fra loro, rimanendo nello stato come furono deposte. Ciò con evidenza si vidde sotto la Chiesa di S. Domenico e Sisto, ove i lapilli non cementati si asportavano colla mano. Valga poi sopra tutto la sezione in Via dei R. Giardini offerta dalla grotta al N. 40 già iudicata dal Brocchi (4) e disegnata alla Tav. I. Sez. 8, della sua opera. Questa sezione fa chiaramente vedere sopra il banco di tufo terroso uno straterello di 15 centimetri di leggerissime pomici giallastre, conservate sgregate e rimaste in posto, sopra il quale riposa il banco di tufo granulare risultante da lapilli più o meno cementati fra loro. Dunque è chiaro che ad una pioggia di pomici,

(1) Opera citata, pag. 127.
(2) Opera citata, pag. 115, e pag. 131.
(3) Opera citata, pag. 115.
(4) Opera citata, pag. 131—32.

ne successe una di lapilli che formarouo lo strato protettore delle sottoposte pomici. (1) È anche parimenti chiaro che mancò il concorso dell'acqua, poichè le pomici, come materiali più leggeri, sarebbero state galleggiando confusamente distribuite dal capriccio dell'onde, oppure si dovevano rinvenire al di sopra dello strato di lapilli, che come più gravi sarebbero stati i primi a deporsi.

Ciò parla bastantemente chiaro, nè fà duopo ricorrere al concorso delle acque per spiegare certi fatti ormai a tutti noti. Il solo vedere nella serie degli strati i depositi alluvionali più bassi ed al di sotto del banco di tufo terroso, sarebbe sufficiente a mostrare al naturalista, che le acque non ebbero il minimo concorso alla formazione dei banchi superiori, poichè per quanto si spingano le ricerche le osservazioni sul Quirinale, mai tali prodotti vulcanici si viddero associati commisti a materiali di trasporto fluviale.

Alla seconda parte delle osservazioni fattemi dal Prof. Ponzi, cioè di non convenire sulla origine laziale dei tufi del Quirinale, perchè, come esso dice, contenendo delle pomici queste sono caratteristiche dei cimini e non dei laziali, nei quali giammai sono stati rinvenuti prodotti faldespatici, rispondo.

Che prima di tutto è difficile che nelle formazioni vulcaniche in genere manchino prodotti feldespatici; perchè questi devono far difetto nelle roccie vulcaniche laziali, quando realmente vi sono. In secondo luogo donde mai saranno provenuti questi prodotti feldespatici, certo saran provenuti da centri vulcanici più vicini, senza negare la possibilità, che pomici leggere di piccola mole lanciate dalle bocche subatine o cimine, e trasportate da forti correnti aeree possono essere giunte fino nel Bacino di Roma. I centri vulcanici a noi più vicini furono i laziali, che costituirono un estesissimo distretto vulcanico, nel quale crateri ausiliari, fenditure aperture crateriformi non poterono difettare o presso o nel bacino della Città, come lo provano i fatti, per allinearsi cogli altri grandi distretti vulcanici sabatini e cimini, come si vede iu tntti i sistemi vulcanici della terra che seguono una via di allineamento. E poi come si fa a negare questo fatto così generalmente esteso, quando noi rinveniamo non solo straterelli di pomici isolati, ma queste incluse in ogni sorta di tufi che si rinvengono e nel Bacino di Roma e nelle vicinanze dei monti laziali.

In ultimo dirò poche cose in quanto alla terza delle osservazioni del

(1) Questo stratarello di pomici non solo si rinviene nei luoghi indicati da Brocchi, ma bensì lo trovai su tutto il Viminale l'Esquilino, ed altri luoghi.

Prof. Ponzi, cioè che crede interessantissimo il fatto del riposare i depositi di acqua dolce sui letti marini, perchè si aggiunge a provare che a sinistra del Tevere le roccie vulcaniche posano direttamente sulle marne plioceniche senza l'intercorrenza delle sabbie gialle, che forse furono sottratte prima della deposizione dei tufi.

Questo modo di esprimersi del Prof. Ponzi è alquanto contradittorio. Infatti mentre ammette che i depositi lacustri riposano sui letti marini, e lo ritiene per un fatto interessante, dice in seguito, che tale fatto in aggiunta di altri proverebbe che sulla sinistra del Tevere le roccie vulcaniche posano direttamente sulle marne plioceniche. Dunque i depositi di acqua dolce non sono più interposti nel Quirinale fra i letti marini e le roccie vulcaniche, vien dunque negato ciò che la sezione del terreno ha mostrato. Ammesso secondo il Ponzi che le roccie vulcaniche posino direttamente sulle marne plioceniche senza l'intercorrenza delle sabbie gialle, e che queste furono sottratte prima della deposizione dei tufi, bisognerebbe ritenere che i depositi di acqua dolce del Quirinale, che luminosamente provano coi loro fossili acque tranquille, fossero state invece correnti e perciò abradenti i letti marini sottoposti. Lasciando di parlare che le sabbie gialle mostrino più un deposito littorale che di mare profondo, queste dovevano necessariamente mancare nel Quirinale, perchè le marne colà rinvenute appartengono a deposito fangoso di mare profondo, che posto in secco per sollevamento, servì di letto a tranquilli depositi di acqua dolce, avvenuti stando ai fatti, prima che le alluvioni ed i materiali vulcanici ricuoprissero il suolo.

Quanto ho detto fin qui sia in risposta alle prime osservazioni del Prof. Ponzi fattemi nel 1877. Mi lusingava che il suddetto non tornasse più sull'argomento. Le sole eccezioni da esso fatte sulla provenienza dei tufi dai vulcani laziali, e sul modo di loro formazione, mi sembrarono cose da potersi meglio appurare in seguito, e rimaneva confortato dall'aver esso in quella occasione non negato, ma bensì dichiarato importante il fatto del rinvenimento del terreno marino nel Quirinale. Realmente questo fatto è d'importanza grandissima, la cui dimostrazione mi costò pazienti e delicate ricerche. Peraltro nel 1880 il Prof. Ponzi torna all'attacco con armi poco leali, pubblicando quasi a controllo dei fatti da me narrati un foro artesiano sul colle Quirinale praticato dal suo assistente Sig. Ing. Romolo Meli. Con questo modo si volle porre in dubbio non solo, ma dare una smentita a quanto io aveva pubblicato; quasi fosse un mio vezzo d'ingannare il mondo scienziato colle mie illusioni.

A prova di tutto ciò riporto fedelmente le sue stesse parole, che fanno seguito alle sue idee sui depositi di acqua dolce che si offrono nell'alveo alluvionale del Tevere. « Il Dott. Terrigi nelle interessanti sue ricerche » dei fossili microscopici, credette aver veduto negli scavi della Via Na- » zionale sopracitati queste marne riposare sopra le sabbie gialle plioce- » niche, alla profondità di metri 0,60 sotto il piano del fognone, e perciò » giudicò quelle marne di formazione terziaria. Ma in verità un foro ar- » tesiano scavato dall'Ing. Meli in Via del Quirinale avanti la Chiesa di » S. Silvestro a fine di raggiungere il tufa vulcanico, di cui è essenzial- » mente costituita quella collina, abbassato a metri 16, 58 sotto il piano » stradale, diede sempre la stessa marna, senza poterne raggiungere il » fine, e vedere sù quale roccia riposa. Fatto che chiaramente dimostra, » il Dott. Terrigi essere stato illuso da qualche falsa apparenza, come » tante volte avviene, ma che quel deposito è un vero addossamento get- » tato dalla corrente alluvionale sulla fiancata sinistra della grande val- » lata come alla Renella e a Ripetta. » (1)

È necessario prima d'ogni altro chiarire bene le cose. Tutti i depositi di acqua dolce fluviali o lacustri posti nel grande alveo alluvionale del Tevere (dei quali il Prof. Ponzi da una piccola rassegna nel suo lavoro) li chiamò *marne*; ed io chiamai i depositi lacustri che studiai sul Quirinale *argille grigio–turchiniccie* e *nerastro–torbose*. Ponendo da lato questo modo di aggiudicazione, io non dissi mai i depositi lacustri riposare sopra le *sabbie gialle plioceniche*, ma bensì sopra una *marna giallastra finamente sabbiosa*. Ciò dovetti dire tanto litologicamente, quanto per comando del microscopio, che mi escluse quella *facies* di Foraminiferi delle sabbie gialle e perciò littorali, sino dalle primissime mie osservazioni. Io confesso la mia pochezza di mente, ma non so comprendere come le marne di acqua dolce, delle quali il Prof. Ponzi fa un'antecedente rassegna nel suo lavoro, abbia detto che io credetti di aver veduto negli scavi di Via Nazionale riposare sulle sabbie gialle plioceniche alla profondità di 0^m60 sotto il piano del fognone, e che perciò giudicai quelle marne di formazione terziaria.

Di grazia, Egregio Professore, io non so comprendere quali marne ella intenda, io non so trovare il filo in questo bandolo, poichè sembra che

(1) Ponzi. — Sui lavori del Tevere e sulle variate condizioni del suolo romano. R. Accad. dei Lincei. Transunti. Vol. IV. Ser. 3ª. Giugno 1880. Pag. 2, dell'estratto.

marne lacustri si trovino, secondo le sue espressioni, anche sopra le sabbie plioceniche, che io mai rinvenni al Quirinale. Non so poi capacitarmi come ella nel 1877 abbia dichiarato interessantissimo il fatto del rinvenimento delle marne marine al Quirinale, ciò che significa ammetterlo, e quindi nel 1880 lo abbia recisamente negato pel motivo di altra trivellazione praticata allo scopo di contendere la mia. Quale delle due abbia dato più splendidi risultati, ne giudichi il competente della Fauna microscopica che ho descritta. Sarà ciò stato per una nuova evoluzione di idee? Non voglio crederlo stante la sua dottrina ed un retto senso. Come si può ritenere che sia sempre la stessa marna di acqua dolce effettuata per un'addossamento gettato dalla corrente alluvionale sulla fiancata sinistra della vallata, quando non si scorge ombra di materiali e di fossili confusamente e disordinatamente rigettati dalle acque, ma regolarmente deposti per fina e tranquilla sedimentazione, e con predominio di certi generi e specie, di forme minute, che danno una *facies* speciale alla Fauna, e che certo non possono essere il capriccioso risultato di un'addossamento gettato dalla corrente. Non saprei come il buon senso di qualunque Naturalista potesse adattarsi all'idea che debba difettare il terreno marino sulla sinistra del Tevere, sarà questione che si trovi a maggiore o minore profondità, ma non può mancare.

Nel medesimo anno 1880 dopo questa pubblicazione del Prof. Ponzi, venne in luce una Nota del suo assistente Sig. Ing. Romolo Meli « *Sulla natura geologica dei terreni incontrati nelle fondazioni tubulari del nuovo ponte costruito sul Tevere a Ripetta e sull'Unio sinuatus* Lamk rinvenutovi. (1) Esso dopo aver fatta una rassegna dei depositi di acqua dolce per lo innanzi ed al presente rinvenuti per lavori per saggi estratti colla trivella; nelle note alla detta memoria esponendo delle critiche alle esplorazioni ed alle pubblicazioni di altri, nella nota (2ª) alla pag. 6, 7 dell'estratto si esprime così sul mio conto. « Però riguardo alle argille di acqua dolce rin-
» venute sul Quirinale alla fine del rettilineo di Via Nazionale, devo av-
» vertire che il Sig. Dott. Terrigi nelle sue *Osservazioni geologiche sul*
» *Quirinale* (Vedi Transunti della R. Accademia dei Lincei, Ser. III. Vol. I.
» Fas. 7 Giugno 1877, pag. 209) pubblicò che al di sotto di esse e preci-
» samente a 0^{m}60 sotto il piano della fogna avea trovato una marna gial-
» lastra finamente sabbiosa, nella quale contenevasi una Fauna marina di
» Foraminiferi dall'autore riferiti al pliocene. Peraltro nel tasto che venne

(1) Atti della R. Accad. dei Lincei. Anno CCLXXVII. (1879—80) Ser. 3. Vol. VIII.

» eseguito per cura del Gabinetto di Geologia della R. Università di Roma
» sulla fine del Novembre 1877 nella Via del Quirinale in prossimità dello
» sbocco di Via Nazionale, precisamente presso la piccola Chiesa di S. Sil-
» vestro, usando la trivella del Comune di Roma gentilmente concessa a
» tale scopo dall'Onor. Sindaco, si raggiunse la profondità di ben 16^m 58
» sotto il piano stradale, ossia di 10^m 58 sotto il piano di fondazione della
» fogna, e si ebbero sempre le medesime marne con frammenti di vegetali
» e fossili terrestri e d'acqua dolce. L'ultimo saggio tolto dalla cartoccia
» della trivella non presentò traccia di Foraminiferi! Del resto i risultati
» di tale trivellazione verranno meglio indicati in altra piccola nota che
» spero quanto prima di pubblicare. »

Questa nota fù espressamente fatta dal Sig. Meli in appoggio di quanto aveva antecedentemente dichiarato il Prof. Ponzi una mia illusione, il rinvenimento del terreno marino al Quirinale. Con essa si volle dare una brusca, nè punto corretta negazione a quanto io aveva pubblicato sul rinvenimento del terreno marino al Quirinale, scientificamente provato coll'aiuto del microscopio. A ciò non varrebbe la pena di rispondere, bastando la illustrazione della Fauna a Foraminiferi data innanzi, che offre una *facies* tutta speciale. Il Sig. Meli ebbe la squisita benignità di dirci che « si » ebbero sempre le medesime marne con frammenti di vegetali e fossili » terrestri e d'acqua dolce ». Ciò proverebbe che egli non ha oltrepassato lo strato del sedimento lacustre. Quello che più avrebbe interessato ognuno sarebbe stata la precisione nelle sue ricerche. Infatti ha mancato dirci la quota da cui è partito nell'eseguire il tasto. Ma di questo ci occuperemo più oltre, notando ora solamente che ciò è un difetto capitale per i confronti delle quote. Termina la sua nota a mio riguardo dicendo « l'ultimo saggio tolto dalla cartoccia della trivella non presentò traccia » di Foraminiferi! » Lascio da parte il querelarmi che con questo procedere abbia voluto il Sig. Meli dare il suggello di una mentita ai miei studi e pazienti ricerche sui fossili microscopici del deposito marino del Quirinale. Mi permetta che francamente dica che anche in ciò vi è difetto di esattezza, perchè la sola asserzione « l'ultimo saggio non presentò traccia » di Foraminiferi » (seguita da punto amministrativo) e detta in tono dogmatico, senza che venga almeno accennato di volo il processo o metodo della ricerca da esso eseguito su tale saggio, non toglie il dubbio che egli si sia contentato di una osservazione limitata, nè abbia scelto ingrandimenti adatti alle ricerche. Qui per amore della verità debbo schiettamente

confessare, che le prime ricerche fatte con i soliti ingrandimenti da me usati nell'esame delle sabbie gialle, delle marne e di altri sedimenti della destra del Tevere, mi dettero pochi risultati, pensai allora di aumentarli, e mi venne in luce questa minuta Fauna a Foraminiferi che tanto mi fù contrasta. Non mancai di farla esaminare assieme ai saggi che conservo delle trivellazioni a persone competenti, in specie al mio carissimo amico il Prof. Seguenza, chiedendo loro un consiglio ed un giudizio sulle mie idee.

In qualunque modo il terreno in discorso non fui a ricercarlo nè agli antipodi nè al regno della luna, esso fù rinvenuto nel Colle Quirinale. A chiunque prendesse vaghezza di rintracciarlo, lo troverà sempre nella accennata località, e nello strato da me indicato. Non vorrei credere tutte le obbiezioni direttemi fossero basate sopra un'equivoco, e molto meno sarò alieno dal ritenere siano il parto di sistematica opposizione, o di dottrine che mal si potrebbero sostenere contro la luce dei fatti, meno che a questi si volesse dare una interpretazione ideale nè punto naturale. Mi sembra giusto il dire che non basta superficialmente esaminare un terreno, e dopo ciò dire che si mostrò eguale agli altri. È troppo poco cosa nel linguaggio naturalistico fermarsi alle sole apparenze per decidere della reale o non reale identità, o almeno della somiglianza dei saggi di un terreno. Non basta asserire ciò, è necessario provarlo colla ricerca di un processo scientifico, quale non viene indicato nè dal Prof. Ponzi nè dall'Ing. Meli, e mi sembra ragionevole nè punto scorretto il dire, che le loro obiezioni mancano di prove sufficienti. Bisogna dunque avere e porre in'atto tutta quella pazienza ed esattezza possibile alla disamina di un terreno qualunque, in specie quando si debba assoggettare ad una ispezione microscopica. Non sono mai sufficienti tutte quelle precauzioni, perchè nulla vada perduto dei minimi oggetti microscopici che possono essere di un prezioso aiuto in certe ricerche, e ciò deve usarsi in tutti i delicati processi per preparare un materiale alla ispezione microscopica. In complesso la questione si riduce a questo solo, sapere rintracciare un terreno, distinguerlo dagli altri, molto più se certi dati lo facciano già supporre differente, quindi coscienziosamente studiarlo, e rinvenuto in esso quanto basti per fondarvi un giudizio, esporre questo nella sua nudità naturale, nè rivestirlo o foggiarlo nei modi dettati dalla propria immaginazione, o da quelli della opposizione.

Qualora si pretendesse affacciare il supposto, che i Foramiuiferi rinvenuti nelle marne del Quirinale, non siano di un vero deposito marino, ma bensì che la loro presenza nel terreno, che si vuole tutto di acqua dolce per effetto dell'addossamento, come si esprime il Prof. Ponzi, della cor-

rente alluvionale sulla fiancata sinistra dell'alveo del Tevere, bisognerebbe ideare una corrente se non giudiziosa almeno capricciosa. Infatti che abbia scelto nel suo corso abradendo i terreni pliocenici i Foraminiferi più minuti più belli ed eleganti nelle forme, dissimili in modellatura da quelli di altri terreni marini vicini, ma ciò che più monta abbia accumulato generi e specie immensamente prevalenti sugli altri con tutte le gradazioni di età di sviluppo, è cosa certamente che non si può assegnare al capriccio di una corrente, che tutto confusamente convoglia e depone.

Aggiungerò ora poche parole al fin qui detto relativamente a ciò che concerne i rilievi del terreno da me studiato. Conoscendo quanto sia la cortesia ed il valore del distinto Ing. Sig. Mario Moretti, mi rivolsi a lui come uuo dei capi dell'Ufficio tecnico comunale per i lavori di Via Nazionale, per avere tutti i ragguagli che mi occorrevano. Fu tale la sua gentilezza che non solo si prestò a quanto io richiedeva, ma volle pur'anco donarmi una copia colorata della sezione delle diverse qualità di terreni rinvenuti nel taglio a trincea pel prolungamento di Via Nazionale colle rispettive quote. In essa dopo le argille gialle fluviali vi sono designate le argille lacustri col nome di *argille palombine* alla quota di 33^{m} 70 sul mare. Vi è parimenti notata la quota di 31^{m} 00 del piano del fognone, nonchè a 30^{m} 40 viene marcato con una linea e scritto *fine argilla palombina*. Questo fine delle argille si vidde con un tasto fatto allo scopo di esaminare il sottostante terreno. Da ciò emerge chiaro che anche all'Ufficio tecnico comunale si era bene avvertita questa cosa, e che io coi miei occhi ho potuto verificare scendendo nel cavo più volte ad esaminare minutamente ogni cambiamento del terreno, cosa che venne pure osservata dal mio intimo amico Prof. Matteo Lanzi il giorno che eseguimmo assieme la trivellazione del terreno sottostante.

Nel praticare questa trivellazione io sono partito dalla quota di 30^{m} 40 sul mare, ed abbassando la trivella 5 metri sotto detta quota, raggiunsi 25^{m} 40 sul mare. Negli ultimi saggi estratti dalla cartoccia della trivella rinvenni la contrastata *Fauna a Foraminiferi*. Se il Meli sulla fine del Novembre 1877 in Via del Quirinale presso la piccola Chiesa di S. Silvestro (luogo più elevato di quello da me scelto) eseguì il tasto; deve essere partito in allora dalla quota dell'antico piano stradale a S. Silvestro di 45^{m} 85, come risulta dai ragguagli dell'istesso Ufficio tecnico communale. Partendo dunque il Meli dalla quota di 45^{m} 85 sul mare, ed abbassando la trivella a 16^{m} 58 sotto detta quota raggiunse 29^{m} 27 sul mare. Da ciò risulta

chiaro che io ho raggiunto un livello più basso del Meli di metri 3^m 87. Ammessa anche la differenza di un metro, ed anche di 1^m 50 per causa di disselciatura di sterro od altro, rimane sempre la differenza di minore profondità raggiunta dal Meli.

Nella mia *Fauna Vaticana a Foraminiferi* edita nel 1880, mi attenni nei cenni geologici in massima parte alle dottrine del Prof. Ponzi. Posi a riscontro della sezione del Vaticano quella del Quirinale, riassumendo quanto dissi nel 1877 nelle mie *Considerazioni geologiche sul Quirinale*. Non una parola che suonasse disistima ai suoi lavori, non un cenno che lasci intravedere disprezzo alle sue opinioni comparvero in quel mio lavoro. Io lo ringraziava invece e delle osservazioni fattemi nel 1877 e di quanto disse a mio riguardo. Questo mio procedere fù contracambiato dal Prof. Ponzi con modi scorretti ne esattamenti veri, ed in prova di ciò riporto fedelmente quanto scrisse sul mio conto nella sua memoria dal titolo: *I tufi vulcanici della Tuscia romana loro origine diffusione ed età*. (1)

» Parlando dei nostri tufi vulcanici mi trovo condotto, mio malgrado,
» a ritornare sopra un involontario abbaglio preso dal Dott. G. Terrigi
» nell'interpretare una sezione geologica del monte Quirinale, scoperta
» negli scavi di fognatura della Via Nazionale presso la Villa Aldobrandini ».

Qui per amore del vero fa duopo dire che non è esattamente vero quanto dice il Prof. Ponzi. Io non limitai le mie osservazioni alla sola sezione geologica del cavo della fogna, ma di tutta l'intera sezione della trincea della Via Nazionale e della fogna, rappresentata in alto da tufi quindi da argille fluviali, poi dalle lacustri, infine dalle marne marine.

Quindi prosegue « Io ringrazio il Dott. Terrigi della stima che mi pro-
» fessa, e del conto che fa dei miei lavori » (questo ho dimostrato ampiamente nella mia Fauna Vaticana) « ma non per questo per amor della
» della scienza posso convenire che la sezione scoperta al Quirinale sia la
» vera struttura geologica di quella prominenza. Egli nel 1877 presentò
» alla R. Accademia dei Lincei una nota col titolo: *Considerazioni geo-*
» *logiche sul Quirinale*, nella quale considera come vera roccia del monte
» gli addossamenti alluvionali di marne e sabbie con Foraminifere, ricor-
» correnti sù tutta la fiancata della gran valle tiberina dal Pincio all'Es-
» quilino. A tale nota risposi con altra mia alla stessa Accademia: *Sui*
» *lavori del Tevere e sulla variata condizione del suolo romano* facendo

(1) Atti della R. Accad. dei Lincei. Anno CCLXXVIII (1880—81) Ser. 3ª. Vol. IX, pag. 8—9 dell'estratto.

» conoscere l'errore. Ma egli a confermare la sua opinione nella prefazione » della pregiata sua opera; *Sulla Fauna Vaticana a Foraminifere* si » appella alla descrizione del suolo fisico di Roma di G. Brocchi. E Dio » volesse che egli l'avesse davvero consultata; imperocchè avrebbe da se » stesso letto a pag. 131 che la massa del monte Quirinale è essenzial- » mente costituita da grossi banchi di tufa granulare e terroso con pomici » similissimo a quello del Pincio di cui non è che la continuazione ».

Anche queste osservazioni del Prof. Ponzi difettano di esattezza. Io non ho mai parlato *di sabbie con Foraminiferi,* perchè queste non si riscontrano sul Quirinale, ma bensì *di marne giallastre finamente sabbiose con Fauna minutissima a Foraminiferi*, come l'ultimo inferiore strato dei depositi dove potetti giungere colle ricerche. Non mi è poi mai venuto in mente di scrivere, nè ho scritto cose contradittorie. Ho descritto l'ordine naturale delle assise come si mostrano, non ho considerato come vera roccia del monte gli addossamenti alluvionali, ma bensì come uno degli strati giacente sul terreno lacustre, e ricoperto da accumuli di materiali vulcanici. Secondo quello che mostra la sezione, tutti gli strati hanno concorso alla formazione del monte. Molto meno ho ritenuto e confuso assieme *sedimenti alluvionali di marne e sabbie con Foraminiferi.* Sarebbe stato necessario che ella, Egregio Professore, avesse spiegato se non dimostrato come si debba intendere o cosa siano *addossamenti alluvionali di marne e sabbie con Foraminiferi.* Racchiudendo essi quella spiccata e speciale Fauna marina a Rizopodi che ho illustrata, io le confesso ingenuamente la mia pochezza, non so intenderli. Addossamenti alluvionali di sabbie, marne a seconda delle vicende di una corrente si possono concepire con pochi scarsi ed avariati fossili, non importa se grandi piccoli e microscopici tolti dai terreni abrasi, ma non quel deposito marino che si potè osservare e studiare sul Quirinale, inferiore a tutti gli altri di natura diversa. In conclusione debbono essere od esclusivamente alluvionali o prettamente marini. Questa maniera confusa di concepire i sedimenti del Quirinale non si riscontra nella scala delle sue assise.

Tralascio di ripetere quanto sopra dissi relativamente alle obiezioni fatte alla mia prima nota dal titolo: *Considerazioni geologiche sul Quirinale* che il Prof. Ponzi pubblicò nella sua memoria « *Sui lavori del Tevere e sulla variata condizione del suolo romano.* » Solo dico ora che non mi sembra essere incorso nell'errore interpretando nel loro linguaggio naturale i fatti offerti dalla sezione del Colle Quirinale. Se l'errore da me commesso

fosse stato con sodi e veri argomenti fatto rilevare dal Prof. Ponzi, e ciò che più monta basati sui fatti, a me incomberebbe il dovere di ricredermi di tale errore, e ringraziare schiettamente il Prof. Ponzi di avermi rimesso sulla retta via.

Nella *Fauna Vaticana a Foraminiferi* confermai la mia opinione, perchè ulteriori studi ed osservazioni mi convinsero maggiormente sulla verità delle cose per l'innanzi annunziate. Per convalidare questa mia opinione, non mi appellai alla descrizione del suolo fisico di Brocchi allo scopo di trovarvi l'*ubi consistam* o la pietra angolare sù cui appoggiare l'intera mia opinione dedotta dai fatti. A solo scopo di ristabilire le cose nel puro vero, dissi nella *Fauna Vaticana*: « Inferiormente a queste vulcaniche formazioni si » offre per metri 4,97 *una argilla calcare giallastra* priva assolutamente » di fossili che Brocchi vide e descrisse come fluviale nei colli Quirinale, » Capitolino, Celio. » (1) Da ciò parmi risultare chiaro che io non feci altro che confermare le giuste osservazioni del Brocchi, che collimavano perfettamente con quanto io aveva potuto osservare; non vi ho dunque basato tutto il mio erroneo edificio. Dissi semplicemente che Brocchi prima di noi le vidde e nulla più, che esso le aveva ritenute fluviali, e tali essendo, le chiamai anch'io argille fluviali.

È ammissibilmente cortese pubblicare all'indirizzo altrui per sostenere la propria ed antica opinione contro i fatti venuti recentemente in luce, di non aver consultato l'opera del Brocchi! Non essendo questa un'arma scientifica, credo inutile spezzarla.

Alla pag. 131 della sua opera il Brocchi parla della costituzione fisica del Quirinale, che la dice simile a quella del contiguo Pincio. Benchè ciò in genere possa ammettersi, non è qui il luogo di tenerne discorso, e riporterò le stesse parole del Brocchi a detta pagina « La falda che mira » il piano di Roma è essa stessa coperta di depositi fluviatili, tuttochè » sia più difficile che altrove di riconoscerli per essere qnesta eminenza » ingombra di antiche rovine, e da gran numero di abitazioni. » Quindi il Brocchi parla di due soli luoghi, ove potè riscontrare i depositi fluviali, che indica, uno in Via Rasella ove si rinvenne in un cavo *sabbione calcario marnoso*; l'altro in Via Baccina verso il Foro di Nerva ove vidde la *marna giallastra*. Brocchi ha detto il vero, e colla sua scorta io riconobbi subito sotto i tufi nella trincea di Villa Aldobrandini i relitti flu-

(1) Terrigi. Opera citata. Atti dell'Accad. Pontif. dei Nuovi Lincei, Anno XXXIII. Sess. II. Ann. 1880. pag. 140, e 18 dell'estratto.

viali che esso chiamò *marna giallastra* in Via Baccina, che formano lo stesso strato in ambedue i luoghi.

Poniamo peraltro mente a questo, che le osservazioni del Brocchi sul Quirinale furono limitatissime, ed infatti ne cita due sole, e confessa di non averle potute estendere, nè riconoscere perciò i *depositi fluviatili* attese le difficoltà dell'ingombro dei ruderi e delle abitazioni. Ora domando io queste ristrette osservazioni del Brocchi possono stare a confonto di quanto la intera sezione del Colle per lungo tratto ha messo in luce? Questa ha confermato solo la natura del deposito dal Brocchi esattamente giudicata; ed a ciò solo disgraziatamente dovette limitarsi. Noi invece abbiamo veduta la potenza l'estensione e le sottoposte assise su cui riposa questo relitto alluvionale, e per consegnenza abbiamo potuto darne più dettagliato giudizio.

Ma veniamo al punto cardinale affacciato dal Prof, Ponzi. Quando io studiava i tufi del Quirinale e ne misurava la diversa estensione e potenza, ricordava benissimo anche quando scrissi quella piccola nota nel 1877 che Brocchi alla stessa pag. 131 diceva « Ma il tufo granulare similissimo a » quello del Pincio si scorge in gran numero di sotterranei verso la cima » del monte, e sulla cima medesima, di maniera che non puossi dubitare » che costituisca il nocciuolo di questa eminenza. » Quindi cita i luoghi » ove lo riscontrò. »

Apprezziamo ora giustamente le cose, e concediamo imparzialmente ad esse il valore che le compete. Brocchi ci parla di tufi granulare e terroso sul Quirinale, ma non ci disse su quale roccia riposavano, perchè non potè esattamente vederla. La ragione è patente anche quì, le sue osservazioni rurono ristrette e limitate a qualche sotterraneo, come esso si esprime « verso la cima del monte e sulla cima medesima ». Cita due luoghi dove potè riscontrarli nelle cantine del Palazzo del Quirinale verso S. Carlino, e nel sotterraneo al N° 40 in Via dei Giardini allora Pontifici. Qui si arrestarono le sue indagini, nè potè vedere in questi due luoghi le sottoposte argille fluviali, che gli avrebbero offerto il campo a riflettere che queste servivano di letto ai tufi. Avrebbe osservato altresi, come da tutti al presente si vidde, che i tufi adagiati sulle argille seguivano le pendenze delle argille stesse; e certamente da eminente osservatore quale era il Brocchi non avrebba emessa l'idea che i tufi costituivano il nocciuolo del Quirinale. Nello studiare infatti le diverse roccie, che in ordinata serie si succedono in detto colle, io non mi sapeva ca-

pacitare come i tufi si fossero potuti ritenere il nucleo del colle, quando nettamente si vedeva questi distesi solo superficialmente sopra tutta la sua eminenza. Questo nocciuolo o massa del Colle Quirinale, come sostiene il Prof. Ponzi, costituita da grossi banchi di tufi donde provenne? quale continuazione dei medesimi più profonda potè darci indizio della loro origine? Nulla ci autorizza a ritenere ciò, poichè sotto i sedimenti alluvionali non comparisce più nessuna roccia vulcanica, e questo si potè constatare in più luoghi. Volendo ammettere questo nocciuolo o massa del colle con prolungamento in basso e con falde superficialmente estese, bisognerebbe immaginarlo a modo di un fungo che nel nascere e successivo sviluppo espande il suo pileo. Ma le stesse osservazioni del Brocchi istituite nelle parti più basse del colle nelle Vie Rasella e Baccina, nelle quali rinvenne il sabbione calcario e marnoso e mai i tufi, non rendono chiaro il fatto, che i tufi che esso dice si scorgono verso la cima del colle e sulla cima medesima sono sopraposti ai depositi alluvionali? Naturalmente non avendo veduto sulla cima del colle le roccie sulle quali poggiavano i tufi, ebbe un'idea che se era ammissibile ai suoi tempi, oggi il sostenerla è un errore.

In questi tufi nel 1877 ella, Egregio Professore, volle negarmi la esistenza delle pomici, per la ragione che le disse caratteristiche dei vulcani cimini, e non dei laziali, nei quali ultimi non sono stati giammai rinvenuti secondo le sue espressioni *prodotti feldespatici*. Nel 1880 citando le osservazioni del Brocchi parla di tufi granulare e terroso con pomici, sembra chiaro adunque che ella in seguito le abbia ammesse. Lasciando da parte le sue contradizioni, e ritenendole come un possibile ed innocente difetto di memoria, e null'altro; una sola riflessione può farsi ed è questa. Se sia ai nostri giorni ammisibile che vi siano roccie vulcaniche, le quali non siano feldespatiche? Si crede di no. Sarebbe dunque questo un singolare capriccio della natura di fornire alcune roccie di prodotti feldespatici, secondo il Prof. Ponzi, e privarne altre. É un vero peccato che siano tutte di origine vulcanica tanto le cimine che le laziali, poichè una diversa origine avrebbe potuto spiegare possibilmente il fatto.

Nella sua conclusione il Prof. Ponzi dopo aver detto che come il Brocchi anch'egli rinvenne nel mezzo della piazza sotto l'obelisco i tufi, ecc., si esprime così « Dunque il tufo del Quirinale è diverso dalle assise alluvio-
» nali esaminate dal Terrigi sotto la Villa Aldobrandini; poichè il primo,
» secondo Brocchi è marino e queste sono fluviali ». Sarà bene qui far rilevare, che questo tufo del Quirinale il Prof. Ponzi nel 1877 volle chia-

marlo *tufo ricomposto* del Brocchi per effetto dell'impasto operato dalle acque alluvionali (come riportai sopra a pag. 233). In appresso nel 1880 lo dichiara *marino*, facendo dire a Brocchi cose che mai scrisse sui tufi del Quirinale. Questo modo di esprimersi in scienza è confuso coutradittorio nè punto naturale; stante che non si può concepire come tufi marini debbano poggiare sopra argille fluviali, ma bensì per ritenerli verosimilmente marini, dovrebbero riposare immediatamente sopra letti marini senza l'intermezzo di depositi fluviali. E poi come si può conciliare la presenza di due distinte qualità di tufi granulare e terroso, con quella uniformità ed omogeneità d'impasto che si riscontra nei veri depositi marini? Bisognerebbe vedere un solo tufo risultante tutto da una medesima azione di mescolante impasto di materiali vulcanici effettuato dalle acque marine, non importa se calme od agitate, cosa che realmente manca al Quirinale. Un cosifatto invertimento d'ordine di natura di porre al di sopra ciò che deve naturalmente stare al di sotto è veramente inconcepibile: poichè se fossero tufi realmente marini formatisi al tramonto dell'epoca pliocenica, quando ancora le bassure subappennine erano sommerse secondo il Ponzi, (1) questi tufi non si dovevano rinvenire al Quirinale, giacenti sopra depositi fluviali di epoca quaternaria.

Ebbi la pazienza di leggere attentamente l'opera del Brocchi dalle pagini 121 a 135, dove parla della fisica costituzione del Pincio e quindi del Quirinale, né vi potei riscontrare passi che alludessero in qualche modo a formazioue marina dei tufi del Quirinale, ma bensì che li ritenesse di altra origine. Ed in vero discorrendo del Pincio e citando la sua Tav. I. fig. 9, dice che in uno scavo fatto alla sua base presso la Porta del Popolo « manifesta si rese una singolare alternazione di banchi fluviatili di differente » natura ». Descrive quindi questi banchi, di cui l'inferiore di tufo granulare composto di frammenti di pomice giallognola di amfigena farinosa etc., dice non potersi dubitare sia deposto dalle acque fluviatili « perchè racchiude concrezioni di tofo calcario cavernoso e fistuloso con impressioni di » vegetali di foglie » le quali nomina, come *Populus alba Betula alnus Tamarix gallica*, ed un frammento di osso di animale. (2) Descrive soprastante a questo un'altro banco di roccia argiliosa colle stesse impronte di foglie, seguito in alto da un banco di tufa pari al descritto, con più rade pomici e ciottoli rotondati di calcaria apennina, su cui poggia « un gran

(1) Ponzi. — Memoria citata, pag. 14 dell'estratto.
(2) Brocchi. — Opera citata, pag. 121.

» deposito di sabbione con nidi di lapilli e tufa granulare sciolto e pol-
» veroso mescolato con arena. » (1) Senza dilungarmi di più a riferire quanto lasciò scritto questo sommo, sembra chiaro che ritenne queste formazioni un operato di acque dolci, come realmente deve ritenersi, stando alla descrizione che ne dà.

Passando a parlare del Quirinale si esprime con queste parole « Conti-
» guo al Pincio è il Quirinale, nè punto diversa è la sua fisica costitu-
» zione. » (2) Scrisse che la sua falda è coperta di depositi fluviatili, che il tufa granulare è similissimo a quello del Pincio ecc. Dunque anche Brocchi non intravide, ma riconobbe di origine alluvionale tiberina la serie dei banchi del Pincio, ed immaginò eguali quelli del Quirinale

Da questo risulta chiaro che tali banchi furono un operato delle acque che trascinarono e mescolarono assieme prodotti vulcanici (forse anche caduti nel gran lago alluvionale) con frammenti di roccie appennine, e che in tale epoca si avvicendarono fenomeni vulcanici ed alluvionali. Se disse Brocchi non diversa dal Pincio la fisica costituzione del Quirinale (ed i fatti al presente han ciò provato per le argille gialle calcari) perchè noi vogliamo chiamare tufo marino al Quirinale, quello che Brocchi alla sua epoca ritenne alluvionale tiberino e perciò quaternario? chi ha potuto al presente dubitare che non fossero alluvionali le argille calcari giallastre sottoposte ai tufi costituiti da lapilli di origine laziale? Il volere ancora sostenere la teoria della formazione sottomarina dei tufi della campagna di Roma, che Brocchi espose nel fine della sua opera onde spiegare la loro origine, è lo stesso che cadere in continue contradizioni coi fatti naturali offerti dal bacino di Roma. Brocchi stesso disse di non sapere se poteva sperare di avere sufficientemente spiegato tale teoria, nè dissimulò la impossibilità di determinare l'epoca assoluta della formazione dei tufi. (3)

Potrei qui succintamente citare quanto ho esposto nella mia recente memoria, (4) dove ho procurato per quanto era in me di descrivere alcuni fatti importantissimi che confermano ampiamente quanto sinora ho esposto. Il Monte verde, la Punta dei Nasoni, la Sedia del Diavolo in specie, dove si potè scorgere chiaramente la prismatizzazione dei tufi, sono tutte località

(1) Brocchi. — Opera citata, pag. 122, 123.
(2) Brocchi. — Opera citata, pag. 131.
(3) Brocchi. — Opera citata, pag. 204, 205.
(4) Terrigi. — Le formazioni vulcaniche del Bacino romano considerate nella loro fisica costituzione e giacitura. Atti della R. Accad. dei Lincei. An. CCLXXVIII (1880—81) Ser. 3 Vol. X.

che dimostrano tanto luminosamente appartenere i tufi a fatti continentali e non marini, che mi sembra superfluo spendervi ulteriori parole.

Ognuno è padrone di restare nella propria opinione, io sono bastantemente convinto di quanto ho detto fin qui sulla origine dei tufi. Sulla natura degli strati inferiori del Quirinale, potrebbe farsi una semplice domanda ai miei oppositori, cosa sia mancato in quello strato per la determinazione del terreno marino. A me sembra sia stata una completa dimostrazione.

Conchiudo che ho creduto esporre tutto ciò per l'unico scopo di riportare i fatti alla loro pura verità, poichè la verità sempre deve stare al di sopra delle vedute ed opinioni personali. Al lettore imparziale spetta di giudicare se abbia avuta la pretenzione di distruggere l'altrui opinione, sostituendovi la mia. Io mi sono solamente proposto di esporre quei fatti dai quali naturalmente e logicamente emerge la verità.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. II.

SERIE DEI TERRENI

a. Marne giallastre finamente sabbiose.		Plioceniche.
b. Argille torbose lacustri.	con fossili caratteristici	Quaternarie.
c. Argille grigio-turchine lacustri.		
d. Straterello di fina sabbia con tripoli intercalato, sotto il quale compaiono i fossili.		Alluvionali.
e. Argille calcari giallastre.		
f. Ghiaie con resti di Pachidermi.		
g. Sabbie con straterelli nerastri intercalati.		
h. Argillle giallastre.		
i. Concrezioni calcari travertinose.		
l. Argille sabbie e fine ghiaie.		
m. Tufo terroso.		Laziali per ragione di epoca e del posto nella scala.
n. Tufo granulare.		

TAV. III.

TAV. IV.

I FUNGHI
DELLA PROVINCIA DI ROMA

DESCRITTI

DAL DOTT. MATTEO LANZI

Appendice

La specie seguente va collocata fra gli Agarici Lepioti nella sottosezione delli Clipeolari alla pagina 254 anno XXXII°

AGARICUS *acutesquamosus*. Weinm.

Pileo carnoso, obtuso, primo hirto-floccoso; dein squamis erectis, acutis, squarrosis echinato; stipite subfarcto, valido, bulboso, supra anulum medium pruinoso; lamellis approximatis, lanceolatis, simplicibus. Fr.

Syn. Fungus esculentus, bulbosus, pileolo insigniter echinato, ex obscuro ferrugineo, inferne lamellis subtilissimis et densissimis albis. Mich. G. Pl. p. 173.
Agaricus acutesquamosus Weinm. Syll. I.° p. 70.
— — Hussey II.° t. 5.
— — Kickx p. 151.
— — Fries Hymen. Europ. p. 31.
— — Cooke Handb. Br. Fung. p. 14. Illustr. Brit. Fung. t. 14.
— — Cordier. Champ. Franc. II.° p. 27.
— trichochthoides Krombh. t. I. f. 18–20.
Amanita aspera Krombh. t. 29, f. 18–21.
Agaricus asper Abb. d. Schwam Heft. 3.
— aculeatus Vitt. F. Mang. p. 348.
— Mariae Klotsch. Linn. VII. t. 8.
— — Berck. Engl. Fl. v. p. 4.
— — Ann. N. H. N. 139.
Lepiota acutesquamosa Gill. Ch. Fr. p. 60.

L'*Agaricus acutesquamosus* ha il pileo carnoso, superiormente di colore biondo oscuro, e fuliginoso verso il centro, di forma ottusa convesso-conica

che col crescere diventa appianata, dapprima ricoperto da peluria cotonoso-irta, quindi da squame acute, erette, piramidali, che facilmente si distaccano lasciando un areola al loro posto. Le lamelle situate inferiormente sono numerose, ravvicinate fra loro, strette, di forma lanceolata acuminate nelle due estremità, un poco distanti dal gambo, e di colore bianco-inacquato: le laminette molto scarse. Le spore bianche, ovali, hanno in media l'asse longitudinale di □, 0057 il trasversale di □, 0025. Il gambo è quasi cilindrico, bulboso in basso, di colore bianco fuliginoso, con superficie fioccoso-sericea, l'anello è fisso, ampio, situato poco al disopra del suo mezzo, rivolto in basso, anch'esso fioccoso-cotonoso, superiormente liscio, lacero nei lembi, restandone larghi pezzi attaccati al margine del pileo, di colore bianco setoso quindi giallastro, macchiato e squamuloso inferiormente.

La carne è bianca, soda, e compatta, di sapore poco piacevole, e di un odore forte, ingrato e viroso. Presso di noi non è mangiato: Micheli lo dice esculento, Vittadini lo da come sospetto.

Cresce ora solitario, ora riunito in più individui, a terra ne' boschi, nei luoghi graminosi e negli orti durante l'autunno. Ne ho veduto un esemplare conservato in alcool nel Laboratorio di Botanica dal chiarissimo Sig. Prof. Pedicino e raccolto sopra il terriccio di castagno dentro una serra della Villa Massimo agli Orti Sallustiani, e devo alla sua gentilezza l'avermene donata una figura ritratta dal vero.

Questo fungo di statura mezzana appartiene alla sezione dei Clipeolari fra gli agarici Lepioti di Fries, e nella serie di questo mio scritto va collocato prima dell' *Agaricus clypeolarius*. Fr.

Fra le figure conosciute le migliori sono quelle contrasegnate col N. 18 a 20 date da Krombholtz sì nella Tavola 1ª che nella Tavola 29.

AGARICUS *holosericeus* Fr.

Albidus, pileo carnoso, convexo, obtuso, molli, sicco, sericeo fibrilloso, laevigato; stipite solido, bulboso, fibrilloso, annulo medio, persistente, reflexo; lamellis ventricosis.

Syn. Agaricus holosericeus Fr. Epicr. p. 16. — Monogr. p. 26. — Hymen. Europ. p. 34.
— — Saund. et Smith t. 23. f. 1.
— — Cooke Brit. Fung. p. 16. — Illustr. t. 41.

Questo fungo è tutto bianco, eccetto il centro del pileo il quale presenta una leggiera sfumatura di colore fuligineo più o meno intenso. Il pileo è carnoso, convesso ottuso, molle, asciutto, liscio, con fibrille, che ne rendono la superficie simile alla seta. Il margine è regolare, nè flessuoso. Le lamelle sono staccate dal gambo, tondeggianti e ristrette vicino ad esso, ventricose e più larghe verso il margine del pileo, non sono molto numerose, ed hanno un colore bianco, leggermente incarnato pallido; le laminette due a tre interposte alle lamelle, hanno anch'esse il margine libero acuto ed eguale, e sono dello stesso colore. Le spore bianche, di forma ovale, ordinariamente hanno l'asse maggiore di □, 0078, il traverso di □, 0055, sebbene mostrino una certa variabilità nella loro grandezza. Il gambo internamente ripieno, alto più comunemente 8 o 10 centimetri, anch'esso bianco, con superficie fibrillosa, è alquamto ingrossato in basso. Al di sopra della sua metà fa vedere un anello persistente e rivolto in basso.

La carne del fungo è molle, bianca, inodora, di sapore scipito, e masticata cruda riesce alquanto acre e stittica, abbenchè sia innocua.

Questo fungo fu raccolto a terra in ottobre dell'anno 1880 nell'Orto Botanico della Università in Panisperna.

Fries (l. c.) opina che l'*Agaricus leucothites* di Vittadini (Fungh. Mang. p. 310) possa essere una varietà dell'*Agaricus naucinus*. Io per verità non ho veduto le spore dell'Agarico leucotite, le quali dovrebbero essere rotonde come quella della specie a cui egli lo vuole riferire. Però il manifestare un semplice parere, fa credere che neppure egli le abbia osservate. Io invece e dalla descrizione e dalla figura che Vittadini ci ha lasciato alla tavola 40, oltre che dal complesso dei caratteri, inclino maggiormente a farne una varietà dell'*Agaricus holosericeus* sia per la forma del pileo, come ancora pel colore delle lamelle, le quali Vittadini dice che « *colorem pallide roseum aut* » *carneum assumunt* » e Cooke (l. c.) nel descrivere l'*Ag. holosericeus* dice le lamelle essere di colore pallido-nascente *growing pallid*.

Al punto di vista igienico importa ben distinguerlo dall'*Agaricus phalloides vernus*, col quale potrebbe anche confondersi con errore grossolano.

AGARICUS *naucinus* Fr.

Albidus, pileo carnoso, molli, cute tenui, glabra, granulata-fatiscente, centro umbonato, laevi; stipite subcavo, a basi incrassata attenuato, fibrilloso; anulo supero, tenui, secedente; lamellis liberis, approximatis, Fr.

Syn. Agaricus excoriatus *a* Lasch. Linn. III. n. 8.
— sphaerosporus Krombh. t. 24. f. 20–23.
— naucinus Fr. Epicr. p. 16. — Hymen. Europ, p. 34.
— — Berck. Outl. p. 94.
— — Vent. t. 48. f. 6.
— — Kicks p. 133.
— — Quel. Ch. d. Jur. p. 35.
— — Cooke Handb. Br. F. p. 16. Illustr. Br. F. t. 15.
— leucothites Vitt. F. Mang. p. 310. t. 40.
— — Comes F. Napol. p. 9.
Lepiota naucina Gill. Champ. Franc. p. 59.

L'*Ag. naucinus* ha il pileo carnoso di molle tessitura, dapprima globoso od alquanto allungato, quindi convesso, appianato leggermente papillato, ed in fine anche avvallato nel mezzo, la cui superficie è levigata, ricoperta da sottile pellicola, che nel mezzo si lacera in forma di granuli minuti. Le lamelle sono ravvicinate fra loro, divise dal gambo mediante un lembo libero e tondeggiante, di colore bianco, che talvolta acquista una tinta leggermente incarnata, specialmente quando il fungo invecchia, o sia divelto dal terreno. Le laminette sono pur esse tondeggianti ed ottuse, ed a somiglianza delle lamelle hanno il margine libero finamente denticolato. Le spore sono bianche, di forma arrotondata, ciò che costituisce un buon carattere distintivo di questa specie, e grandi. Il gambo è molto spesso vuoto nell'interno, con midolla composta da ifi molto lassi; all'esterno si mostra in forma di clava rovesciata, cioè lievemente ingrossato in basso, ed alquanto assottigliato in alto, con superficie fibrillosa, e guarnito superiormente da un anello sottile molto lasso e fugace, perciò di frequente si mostra nudo.

Il fungo è tutto bianco, tuttavia prende talora una lieve tinta di foglia morta, che dal centro del pileo va scemando verso il margine. La polpa che costituisce il pileo è bianca, molle, elastica ed asciutta, quella dell'astuccio

che contiene la midolla nel gambo è umida, più soda, fibrosa, succulenta, e molto fragile. Il suo odore è fungino, particolare, poco gradevole; il sapore quando è crudo è disgustoso, leggermente acre e stittico, qualità che perde con la cottura, e perciò è mangereccio.

Suole nascere in autunno nei prati aridi, nelle vigne, e nei margini delle vie.

Le figure soprannotate dateci da Krombholtz, da Vittadini, da Cooke rappresentano abbastanza bene questa specie di fungo. Taluni citano pure quella di Paulet 1. e 2. della tavola 150, che a me sembra si allontanino troppo dal vero.

Agli Agarici armillari, nella sezione dei tricoloma-subanulati p. 260, anno XXXII.º prima dell'*Agaricus caligatus* Viv. va posto il seguente.

AGARICUS *alboserices* Brig.

Albus, pileo subcarnoso, planiusculo, late umbonato, laevi, stipiteque farcto, tuberoso, sericeis; anulo remoto, deflexo, fugaci; lamellis confertis postice acutis. Fr.

Syn. Agaricus alboserices. Briganti Fung. Neapol. t. 4. f. 1. e 2.ª
— — Fr. Monogr. II. p. 330. — Hymen. Europ. p. 42.

L'*Agaricus alboserices* ha il pileo piuttosto carnoso, convesso-appianato ed anche largamente papillato nel mezzo, superiormente liscio. Le lamelle sono bianche ravvicinate fra loro, ristrette e tondeggianti in prossimità del gambo, alla cui sommità aderiscono, mentre sono più larghe verso il margine del pileo; le laminette 2–3 di varia lunghezza sono anch'esse arrotondate posteriormente. Le spore bianche, di forma obovata, hanno l'asse longitudinale di □, 0098–100, il trasversale di □, 0060–62. Il gambo è cilindrico, alquanto flessuoso ed ingrossato in basso, internamente ripieno, all'esterno leggermente striato al di sopra dell'anello, liscio in basso. L'anello largo membranaceo, rivolto e collocato in basso, è alquanto fugace.

L' intero fungo di mezzana grandezza è bianco, levigato come la seta. La sua carne è molto bianca, soda, di odore grato, ed innocua, abbenchè tenuta in bocca faccia sentire un leggero sapore acre, il quale con la cozione sparisce e rimane piacevole.

Vive in Ottobre solitario a terra, specialmente ne' luoghi vestiti di ce-

spugli; fu raccolto nell'Orto botanico in Panisperna nel mese di novembre. Non è molto comune.

Questa specie non bene conosciuta dal Fries, come egli stesso dice, ha affinità con l'altro da lui descritto cioè l'*Agaricus constrictus* cui riferisce quello illustrato dal Battara alla tavola 7ª, f. B. Ed in verità ne differisce per la forma, la consistenza e la posizione dell'anello, che nell'*Ag. constrictus* è ristretto, apicale, e più spesso, come ancora per avere il gambo più eguale e meno ingrossato in basso, le lamelle soltanto smarginate verso il gambo non già ristrette, e per l'odore di farina recentemente macinata, quale non ha l'*Ag. albasericeus*.

La tavola quarta del Briganti, sebbene manchi della sezione del fungo, tuttavia lo rappresenta con molta somiglianza nelle figure 1ª e 2.ª

SOTTOGENERE 4.º TRICHOLOMA

Agarici leucospori privi di un velo manifesto, il quale tutto al più assume l'aspetto fioccoso ovvero fibrilloso, aderendo soltando al margine del pileo. L'imenoforo è confluente con lo stipite, e le lamelle sono situate vicino al punto di attacco. Il gambo è carnoso, omogeneo al pileo, non corticato e centrale.

Sono tutti funghi terrestri, carnosi giammai obconici o veramente umbilicati (nel mezzo del pileo). Gli arborei analoghi a questi spettano al sottogenere *Pleurotus*, i quali hanno lo stipite laterale.

Gli Agarici appartenenti a questo sottogenere prendono il nome dalle voci greche Θριξ *capello* e λωμα *frangia* in considerazione del velo, il quale assume la forma di fibrille o piccoli fiocchi cotonosi, lasciati aderenti al margine del pileo da una cortina fugace e visibile soltanto nella prima età del fungo. Ond'è che il gambo rimane sempre privo di anello. È questo un gruppo naturale assai numeroso del vastissimo genere *Agaricus*, che abbraccia belle e grandi specie nella maggior parte autunnali. Differisce dalli precedenti sottogeneri attesa la mancanza di un velo manifesto, e di un anello alla sommità del gambo. Dagli Agarici *Clitocibe* che loro succedono nella serie, oltrechè per la forma assunta dal velo, eziandio pel pileo convesso o piano–convesso, carnoso, non spongioso, per lo stipite che ne conserva la stessa natura e la consistenza fibroso–carnosa, e per le lamelle le quali vi si attaccano formando un seno, cui succede un lembo tondeggiante, la cui convessità è rivolta ad esso fino dalla prima giovinezza, e perciò giammai

sono gradatamente assottigliate in questo lato, ovvero scorrenti. I caratteri poi che li dividono dagli Agarici *Collybia* consistono nello avere questi una sostanza del pileo poco carnosa, nell'essere sub–epifiti e soprattutto nell'avere il gambo fistoloso con midolla composta di fibre lasse, mentre verso l'esterno è cartilagineo.

Fries divide gli Agarici Tricoloma in sette sezioni distinte in due serie, delle quali la prima ne comprende quattro, e tre la seconda.

Serie A.

Il pileo degli Agarici tricoloma di questa serie è ricoperto da uno strato viscoso, da fibrille o da squame pubescenti, nè giammai si mostra umido–acquoso ovvero liscio e levigato. La carne loro non assorbe umore nè s'imbeve di acqua. Lo stipite è fibrilloso pel velo universale che vi si immedesima in modo appena visibile.

Tribù 1.ª Limacini.

La pellicola del pileo è umida e viscosa, con fibrille innate o squamulosa, ma non lacerata. Il pileo ha carne soda, non imbevuta di umore, ed è quasi nudo nel margine.

AGARICUS *equestris* Linn.

Pileo carnoso, compacto, e convexo expanso, obtuso, flexuoso, squamuloso, discoideo, viscoso; stipite solido, obeso, lamellisque liberis, confertis, sulphureis Fr.

Synon. Agaricus equestris L. Flor. Svec. n. 1219. Ejusd. Spec. plantar. p. 1642.
— — Fr. Elench. I. p. 6. — Epicr. p. 26. Hymn. Eur. p. 48.
— — Buxb. IV.º tav. 10.
— — Price fig. 92.
— — Berkl. Outl. t. 4. f. 2.ª
— — Ann. N. H. N. 655.
— — Gonn. e Rab. tav. 13. f. 1.ª
— — Cooke Handb. Br. Fung. p. 20. — Illustr. Br. F. t. 72.

Agaricus equestris Comes Fung. Napol. p. 88.
— crassus Scop. p. 442.
— aureus Schaeff. tav. 41.
— flavo-virens. Pers. Syn. p. 319. — Comment. pag. 76.
— Mycol. Europ. sect. III. p. I. pag. 179.
— — Fries. S. M. vol. I, p. 41.
— — Brig. Napol. p. 15. tav. 7.
— — Kromb. t. 1.ª f. 16–17. e t. 68. f. 18–21.
— — Harz. t. 22.
Tricoloma equestris Gill. p. 94.

L'*Agaricus equestris* ha il pileo carnoso, compatto, ottuso, che dalla forma convessa passa alla appianata con margine alquanto involuto e flessuoso. La sua superficie superiore è vischiosa, squamulosa, di colore giallo-leonato con disco più oscuro, il quale nella stagione inoltrata e con tempo secco cangia al verdastro. Le lamelle molto numerose, posteriormente tondeggianti e libere, rigonfie nel mezzo hanno un colore di zolfo immutabile, nè divengono giammai macchiate rossastre. Le laminette sono sub-ottuse. Le spore bianche, ellittiche hanno una lunghezza di □, 0065–67 ed una larghezza di □, 0040–42. Il gambo di lunghezza variabile ma piuttosto breve è solido, alquanto rigonfio in basso, specialmente negli individui più giovani, privo di anello, esternamente liscio e del colore del pileo, internamente ripieno di polpa soda e simile a quella del pileo.

La carne dell' intero fungo è bianca, soda, di buon sapore, e di odore non ingrato. I micologi lo dicono sospetto, ond' è che non essendo mangiato presso di noi e non avendo perciò prova di fatto, credo migliore cosa l'astenersene.

Nasce in terra verso la fine di ottobre ed in novembre nelle Pinete di Castel Fusano ed in altre Pinete della nostra provincia; è piuttosto raro.

Ve ne ha una varietà riportata dal Fries *var. pinastreti* Alb. et Schwein. p. 167. la quale è più grande con pileo sottile e poco carnoso, superiormente liscio, e con lamelle più strette. Questa non mi è cognita nella provincia di Roma.

La figura che meglio rappresenta la sua forma è quella data dal Briganti alla tavola VII. pel colore quella di Schaeffer alla tavola 41. e di Krombholtz alla tavola 1.ª fig. 17.

AGARICUS *fulvellus* Fr.

Pileo carnoso, convexo, plano, viscoso, laevi, disco obscuriore punctato-rugoso; stipite e farcto cavo, fibrilloso, albido-rufescente, apice nudo; lamellis e rotundato emarginatis, confertis, albis, rufescentibus. Fr.

Synon. Agaricus fulvus Bull. t. 555. f. 2.
— — Berkl. Outl. p. 98.
— — Oudem. Mater. n. 20.
— — Ann. N. H. n. 59.
— fulvellus Fr. Epicr. p. 28. Hymen. Europ. p. 50.
— — Cook. Brit. Fung. p. 22. — Illustr. Br. F. t. 57.
— — Bagnis Cent. 2ª p. 1.
Tricholoma fulvellum Gill. Champ. Franc. p. 93.

L'*Agaricus fulvellus* ha il pileo carnoso dapprima arrotondato, poi convesso, in seguito appianato, di colore rossastro-leonato, talvolta alutaceo, oscuro nel centro, che è punteggiato-rugoso: la superficie è liscia e vischiosa. Le lamelle numerose e ravvicinate fra loro sono larghe arrotondato-smarginate verso il gambo, ed acuminate vicino al magine del pileo, di un colore bianco o biancastro, che divengono rossastre o macchiate di tale colore nell'invecchiare. Le laminette numerose, ed arrotondate posteriormente. Le spore sono piccole bianche di forma ellittica arrotondata il cui asse longitudinale è eguale a □, 0052–54, il trasversale e di □, 0046–48. Il gambo da principio ripieno con l'età diviene cavo nell' interno, fibrilloso all'esterno, di colore bianco rossastro, nudo alla sommità.

La carne del fungo è poco compatta, acquosa, abbastanza soda, di colore pallido-bianco ed inodora.

Nasce a terra, in autunno ne' luoghi selvosi intorno a Roma, da dove è portato nei mercati, e ne' fageti dell'appennino della sua provincia. Dal D. Bagnis fu pure raccolto ne' boschi di Tivoli.

La tavola 555 f. 2ª di Bulliard da l'immagine di questa specie di fungo, con poca esattezza specialmente nel colore. Poco veritiera nella forma è quella sopraccitata di Cooke.

AGARICUS *albo-brunneus* Pers.

Agarico bianco-bruno Ital.

Pileo carnoso, e conico-convexo explanato, obtuso, viscoso, fibrilloso-virgato, brunneo, disco papilloso; stipite solido aequali, sicco, apice albidiore, squamuloso; lamellis emarginatis, confertis, albis, dein rufescentibus. Fr.

Syn. Agaricus striatus Schaeff. t. 38.
— compactus Sow. t. 416.
— Albo-brunneus Pers. Syn. p. 293.
— — Fries Obs. 2. p. 118. — Epicr. p. 29. et Hym. Europ. p. 51.
— — Weinm. Ross. p. 18.
— — Vivian. Tav. 32,
— — Berkl. Outl. p. 98.
— — Barla Tav. 12.
— — Cook. Handb. Br. Fung. p. 23.-Illustr. Br. F. t. 197.
— — Engl. Fl. V. p. 15.
— — Bagnis Mic. Rom. Cent. 2.ª p. 4.
— Comes F. Napol. p. 88.

L'*Agaricus albo-brunneus* ha il pileo carnoso di colore castagno più o meno oscuro specialmente nel centro, ed alquanto dilavato verso il margine. La sua forma è conico-convessa, quindi appianata: la superficie superiore é vischiosa, vergata da fibrille, e papillosa nel centro: il margine è tenue, talvolta ondeggiato e spesso rugoso. Le lamelle sono smarginate ed arrotondate vicino al gambo, ravvicinate fra loro, assottigliate a falce ed aguzze verso il margine del pileo, di colore bianco-pallido, diventano giallognole ed alquanto fuliginose nell'invecchiare. Le laminette sono troncate internamente. Le spore bianche di forma ellittica hanno l'asse longitudinale di □, 0046-48, il traversale di □, 0034-36. Il gambo di varia lunghezza, eguale, alquanto ingrossato in basso, internamente ripieno, all'esterno asciutto, di colore bianeo in alto, è talvolta guarnito di minute squamme, spesso solcato nel senso della sua lunghezza, ed inferiormente tinto da una sfumatura del colore del pileo. Mostra appena e non sempre le traccie dell'anello in alto: invecchiando talora diventa fistoloso nell' interno.

La carne del fungo è bianca, soda, di sapore molto amaro, di debole odore: non è buono a mangiare e da alcuni autori è riposto fra i sospetti.

Nasce a terra nei boschi e specialmente nelle Pinete si in primavera che in autunno. Dal D. Bagnis fu raccolto ne' boschi di Tivoli.

Non trovo ragione sufficiente quella addotta dal Viviani nella sua osservazione a pag. 37. per escludere dalla Sinonimia dell' *Ag. albo-brunneus* di Persoon l'*Ag. striatus* di Schaeffer perchè questi dice essere « *velo » destitutus sed anulo spurio signatus* » (non già *notatus* come dice il Viviani) mentre talvolta porta le tracce di un anello assai fugace o rappresentato dalle piccole squame permanenti, che ne manifestano gli avanzi.

Fries che lo ha veduto vivo, addita con ragione essere ottima la tavola 38ª di Schaeffer, che ne da la figura.

Tribù 2.ª Tricoloma Genuini.

La pellicola che riveste il pileo di siffatte specie non è giammai vischiosa nè tampoco bagnata, atteso che il tomento assorbe la umidità; ma lacerata in minuti fiocchi ò fibrille subsquamose. Il Pileo carnoso–molle, non s'imbeve di umore, ed ha il margine da principio involto e subtomentoso. Il loro odore è o non ingrato o nullo. Non vanno confuse con queste, le specie che hanno il pileo soltanto reso fibrilloso dal velo.

AGARICUS *rutilans* Schaeff.

Pileo carnoso, campanulato–expanso, sicco, stipiteque subcavo, molli, ventricoso, tomento purpurascente variegatis; lamellis rotundatis, confertis, luteis, acie incrassatis, villosis, aureis. Fr.

Synon. Agaricus dentatus Linn. Svec. N. 1206.
— serratus Bolt. tav. 14.
— xerampelinus Sowerb. tav. 31.
— rutilans Schaeff. t. 219.
— — Fr. S. M. I. p. 41. et Hymen. Europ. p. 53.
— — Alb. e Schw. p. 167.
— — Flor. Dan. 1610.

Agaricus rutilans Kromb. tav. 63. f. 10–12.
— — Berkl. Outl. p. 99.
— — Gonn. e Rab. tav. 14. f. 1.ª
— — Weinm. Ross. p. 21.
— — Engl. Flor. V.º p. 17.
— — Buxb. V.º tav. 46.
— — Cooke Handb. Brit. Fung. p. 24. Illustr. Br. F. t. 89.
— — Comes Fungh. Napol. p. 10.
Tricholoma rutilans Gill. Champ. Franc. p. 103.

L'*Agaricus rutilans* ha il pileo carnoso, costantemente asciutto, di forma conica nella prima età, quindi campanulato, convesso, in fine appianato, con papilla (umbone) evanescente nel mezzo, e margine sottile rivolto indentro: il suo colore è giallo, ma ricoperto da una peluria squamulosa rosso-oscura, caduca, che lo rende perciò variabile. Le lamelle sono larghe, di colore giallo, villose, alquanto ingrossate nel margine libero, posteriormente arrotondate, ravvicinate fra loro. Le laminette anche esse arrotondate poteriormente sono tridime. Le spore sono bianche ovali–tondeggianti non molto grosse e lunghe □, 0075–77, larghe □, 0057–60. Il gambo è pieno, valido, dalla base tumida alquanto assottigliato in alto, privo di anello, di color giallo, anch'esso ricoperto dalle vestigie del velo sotto le apparenze di peluria rossa più o meno abbondante, e simile a quella del pileo.

La carne del fungo è gialla; più pallida quella del gambo, compatta, poco odorosa, di sapore buono. È mangereccio abbenchè Cordier lo dica sospetto.

Questo bello e grande fungo nasce in autunno nelle selve cedue meridionali della nostra provincia, *Mattone*, *Cisterna*, e *Monte S. Giovanni*; non è però molto comune.

Le figure della tevola 219. di Schaeffer, e quelle sopraccitate della tavola 63 di Krombholtz lo rappresentano bene.

AGARICUS *luridus* Schaeff.

Pileo carnoso, e convexo explanato, subrepando, sicco, glabro, demum inciso, in fabrillas innatus secedente, lurido; stipite farcto, valido, inaequali, glabro, lamellis emarginatis, confertis, albidis. Fr.

Synon. Myomices Spurius Batt. p. 48. fig. 17. B. ubi descript. optima.
Agaricus luridus Pers. Comment. p. 28. ad Schaeff. Tab. 69.
— — Fries Epicr. p. 31. Ed. II. p. 54.
— — Brigant. Napol. tav. 7.
— — Berkl. Outl. p. 99.
— — Engl. Flor. V° p. 16.
— — Quelet p. 41.
— — Cooke Handb. Br. Fung. p. 25. Illustr. Br. F. t. 214.
— — Comes Fungh. Nap. p. 70. e 113.
— — Bagnis Cent. II.ª p. 4.
Tricholoma luridum Gill. Champ. Franc. p. 102.

Il pileo di questa specie di fungo è carnoso, di forma convessa alquanto acuta nel centro, che quindi diventa appianata, con margine un poco ondeggiante, ed in fine frastagliato. La superficie superiore è liscia ed asciutta, la cui cuticola si divide in fibrille innate ed aderenti, di colore soricigno sopra un fondo gialletto. Le lamelle sono bianche piuttosto larghe, sottili, numerose e ravvicinate fra loro, posteriormente smarginate e tondeggianti, come lo sono anche le lamellule interposte. Le spore bianche, sferoidali, hanno il diametro longitudinale di □, 0060–62. Il traverso □, 0056–59. Il gambo è più spesso lungo, valido, inegualmente cilindrico, privo di anello, liscio e bianco candido al di fuori, internamente ripieno di sostanza cotonosa.

La carne del pileo e del gambo è soffice. poco compatta, facilmente s' imbeve di umidità, non cangia colore, ne si arrossa al contatto dell'aria, ha un sapore mite, ed un odore di farina macinata di fresco. È innocuo.

Cresce a terra in autunno ne' boschi alla Marcigliana, Bravetta e nelle pinete: dal D. Bagnis fu raccolto a Castel Giubileo ed a Torre Nuova. È fungo di grandezza mezzana, e suole variare nel colore del pileo dal giallo al cenerognolo fuliginoso più o meno oscuro nel centro.

Le figure sopraccitate di Schaeffer, di Briganti e di Cooke danno una una immagine abbastanza buona di questo fungo.

AGARICUS *impolitus* Lasch.

Pileo carnoso, convexo, obtuso, flocculoso, dein diffracto-squamoso, subdepresso, margine laevi, primo inflexo, villosulo; stipite solido, valido, fibrilloso, superne floccoso-squamoso; lamellis emarginatis, confertis, albidis. Fr.

Syn. Agaricus amarus Secret. N. 726.
— leucocephalus var. Auct.
— impolitus Lasch. N. 507.
— — Gonn. e Rab. t. 15. f. 2.ª
— — Kickx. p. 137.
— — Fr. Hymen. Europ. p. 55.
Tricholoma impolitum Gill. Champ. Franc. p. 101.

L'*Agaricus impolitus* ha il pileo carnoso, convesso, ottuso nel centro, dipoi appianato ed anche alquanto depresso, lacerato a squamme e sub-granuloso, con margine rivolto in basso, dapprima ricoperto di poca peluria, quindi levigato; è un poco irregolare, di colore bianco giallastro variato di fuliginoso. Le lamelle sono biancastre, ravvicinate fra loro; non molto larghe, smarginate con linea curva tondeggiante in prossimità del gambo, sul quale scorrono con un piccolo dente, ristrette ed acute verso il margine del pileo. Le laminette interposte due o tre sono anch'esse arrotondate ed acute posteriormente. Le spore di colore bianco di burro, di forma ovale hanno l'asse longitudinale di □, 0057–60. il traversale di □, 0042–45. Il gambo è pieno, robusto, quasi cilindrico, privo di anello, biancastro, fibrilloso, e superiormente ricoperto da peluria riunita in piccole squamme.

La carne del fungo è bianca, soda, di odore forte meno grato, di sapore dapprima salso, quindi leggermente caustico e piperato, tuttavia è mangereccio, essendo che con la cottura perde siffatte qualità.

Cresce in ottobre nelle selve frondose gregario e quasi circinante, e lo raccolsi ad Aqua Traversa, Monte Rosi e Nepi.

La sola figura a me cognita è la 2.ª della tavola 15.ª della Micologia Europea di Gonnerman e Rabenhorst.

AGARICUS *columbetta* Fr.

Albus, pileo carnoso, ovato-explanato, udo, obtuso, rigido, subflexuoso, primo glabro, dein sericeo-fibrilloso-laevigato squamulosove, margine involuto primo tomentoso; stipite solido, inaequali, striato, subglabro, lamellis emarginatis, confertis, tenuibus, subserrulatis. Fr.

Synon. Agaricus columbetta Fries. S. M. I. p. 44. — Icon. tav. 29. fig. 2.ª
— Hymen. Europ. p. 55.
— — Letell. t. 625.

Agaricus columbetta Quel. t. 2. f. 2.
— — Gonn. e Rab. t. 15. f. 1.ª
— — Paul. t. 58.
— — Secret. n. 665.
— — Engl. Fl. V. p. 19.
— — Ann. N. H. n. 259.
— — Cooke Handb. Br. F. p. 25. Ill. Br. F. t. 48.
— — Cordier Champ. Fr. II. p. 32.
Tricholoma columbetta. Gill. Ch. Fr. p. 101.

L'*Agaricus columbetta* è tutto bianco, con pileo carnoso, ovato–appianato, umido, ottuso, resistente, alquanto flessuoso, da principio liscio, quindi sericeo–fibrilloso e levigato, con margine involto in basso e nella prima età cotonoso. Le lamelle sono bianche, numerose e ravvicinate fra loro, sottili, subdenticolate nel margine libero, smarginate ed arrotondate in prossimità del gambo, assottigliate verso il margine del pileo, strette nella prima età, quindi molto larghe nel mezzo; laminette poco numerose. Le spore sono bianche, piccole, ellittico–rotondate con asse longitudinale di □, 0057–60, trasversale di □, 0045–47. Il gambo di varia lunghezza è bianco, privo di anello, sodo, ineguale, striato, quasi liscio, internamente ripieno.

L' intero fungo è bianco, non lutescente, umido, non acquoso o vischioso, con carne candida, soda, di odore e sapore poco sensibili, tuttavia nulla ingrati. È mangereggio.

Nasce a terra in autunno nelle selve frondose dei luoghi elevati e dei monti.

Se ne contano tre varietà.

a con pileo meno sericeo e lucente, flessuoso, e spesso rimoso a squamme nella età avanzata, con margine nella prima giovinezza evidentemente involto e cotonoso, con gambo corto, di varia forma, assottigliato e radicato in basso.

Ag. columbetta I. Bauh. Chabr. Sterb. t. 9. B. etc.
— albus Pers. exclus. Syn. et sapore viroso,
— — Alb. et Schw. p. 181.

b con pileo flessuoso, ineguale, evidentemente sericeo fibrilloso o squamuloso, e gambo lungo, alquanto assottigliato in basso.

Agaricus columbetta Vaill. Par. n. 34.
— sericeus Krombh. t. 25. f. 6. e 7.

c con pileo regolare, sericeo–fibrilloso levigato e margine quasi nudo; il cui gambo è allungato, eguale e cilindrico, fibrilloso e striato.

Agaricus columbetta C. Fr. Hymen. Europ. p. 55.

La varietà *a* vive ne' luoghi aprici, graminosi, e negli ericeti: la *b* nei greppi spinosi e nelle prunete: la *c* ne' fageti ombrosi. Inoltre il Fries (l. c.) dice avere osservato si alla superficie esterna che nell' interno del fungo, di quando in quando macchie rosseggianti, che ho veduto anch' io nella prima varietà, oscure nella seconda, e violacee nella terza. È nessario al punto di vista igienico e culinare sapere ben distinguere dai rispettivi caratteri l'*Agaricus columbetta* e l'*Ag. leucocephalus* Bull. dall'*Ag. albus* Schaeff. che possono facilmente essere confusi fra loro, poichè hanno qualità ben differenti. Il primo ha sapore mite ed è mangereccio: l'altro è anch'esso buono, innocuo ed ha un grato odore di farina da poco macinata. L'*Ag. albus* che descriverò in appresso, per contrario ha un sapore amaro pronunciato ed irritante lo stomaco, qualità che ho verificato persistere in esso anche quando sia diseccato, nel quale stato è ben difficile e spesso impossibile distinguerlo dai due precedenti, specialmente quando sia tagliato in pezzi.

La migliore figura è quella data da Fries alla tavola 29. f. 2. delle *Icones Selectae Hymenomicetum* e per la varietà *b* è pure molto buona quella di Krombholtz alla tavola 25ª fig. 6.ª e 7.ª

AGARICUS vaccinus Pers.

Pileo carnoso, tenui, e campanulato expanso, umbonato, sicco, squamis floccosis vestito, margine involuto, tomentoso; stipite cavo, aequali, fibrilloso–cortinato; lamellis adfixis, subdistantibus, albo–rufescentibus.

Synon. Agaricus vaccinus Pers. Syn. p. 293. (excl. Syn. Schaeff.)
— — Fr. S. M. I. p. 42. – Epicr. p. 33. – Hymen. Europ. p. 56.
— — Batsch. f. 116.
— — Berkl. Outl. p. 100.
— — Gonn. e Rab. t. 18. f. 2.

Synon. Agaricus vaccinus Cooke Handb. Br. Fung. p. 26.
— — Engl. Fl. V.° p. 17.
— — Brig. Fung. Nap. t. 9.
— — Comes. Fung. Nap. p. 70 e 113.
— — Bagnis Cent. 2.ª p. 4ª.
— rufus Pers. Ic. et Descr. t. 2ª f. 1–4.
Tricholoma vaccinum Gill. Ch. Franc. p. 97.

L'Agaricus vaccinus ha il pileo carnoso, sottile alla periferia, che dalla forma campanulata diviene largo-appianato, papillato nel mezzo, la cui superficie è asciutta di colore biondo vaccino, ricoperto da squamette cotonose, ed il margine involto in basso anch'esso cotonoso. Le lamelle di colore bianco, che passano al biondeggiante con la età affisse al gambo ed arrotondate nel margine libero vicino ad esso, alquanto distanti fra loro, sono relativamente larghe nel mezzo ed acuminate in prossimità del margine del pileo. Le laminette due a tre interposte alle lamelle sono anch'esse arrotondate posteriormente. Le spore sono bianche ed ellittiche. Il gambo più spesso è cavo internamente, ha la superficie di colore alquanto più pallido del cappello, cilindrico pressochè eguale, manca di anello, in luogo del quale ha una cortina fibrillosa nella prima età simile a ragnatela lassa.

La carne del fungo è bianca e soffice poco compatta, volgente al rossastro od ocraceo, di sapore amaragnolo e di debole odore, qualità tutte che lo rendono poco ricercato, sebbene sia mangereccio.

Nasce più spesso gregario a terra ne'boschi umidi e nelle pinete sul principiare dell'autunno. Il D. Bagnis lo raccolse all'Ariccia, ed alle Frattocchie.

La migliore figura è quella data dal Persoon sotto il nome di *Ag. rufus* nella memoria che porta il titolo *Jcones et Descriptiones Fungorum* ecc. alla tavola 2ª, fig. 1–4. Meno buona è quella di Gonnermann e Rabenhorst sopraccitata, ed anche meno quella del Briganti.

AGARICUS *terreus* Schaeff.

Pileo carnoso, tenui, molli, e campanulato expanso, umbonato, villo innato floccoso–squamoso tecto, murino; stipite farcto, subaequali, adpresse fibrilloso, albido; lamellis denticulo decurrente adnexis, crenulatis, albo-griseis. Fr.

Synon. Agaricus terreus Schaeff. tab. 64. (atipica et connato–caespitosa).
— — Sowerb. tab. 76.
— — Conf. Fr. in Linn. 1830. p. 723. Hyomen. Eur. p. 57.
— — Ventur. tab. 45. f. 4. e 5.
— — Saund et Smith. tab. 44. f. 2.
— — Gonn. et Rub. tav. 17. f. 2.
— — Kickx p. 158.
— — Cooke Handb. Br. Fung. p. 27. Ill. Br. F. t. 50.
— — Comes Fungh. Napol. p. 10 e 88.
— argyraceus Bull. tab. 573. f. 2.
— myomyces Alb. et Schw. Letell. tab. 663. f. 6. et Pers. pr. p.
— nigro–marginatus Lasch. n. 505.
— Friesii Jungh. in Linn. 1830. p. 394. excl. Synon.
— multiformis Engl. Flor. V.° p. 18.
Tricholoma terreum Gill. Champ. Franc. p. 100.
— — Quel. p. 79.

L'*Agaricus terreus* ha il pileo carnoso, tenue, molle di forma dapprima campanulata, allargata in seguito e papillata nel mezzo, con margine involto in basso e talora alquanto flessuoso. La sua superficie di colore grigio di sorcio più o meno oscuro è secca, ricoperta da peluria innata, fioccoso–squamulosa, la quale manca nel margine che è liscio. Le lamelle di colore bianco–grigiastro, sono larghe, numerose e ravvicinate fra loro, tondeggianti in prossimità del gambo, al quale si annettono mediante un piccolo dente che vi scorre sopra, sub–crenulate nel lembo libero: le laminette due a tre interposte alle lamelle sono anch'esse tondeggianti ed acuminate posteriormente; le spore bianche quasi sferiche, hanno un asse di □, 0050–55. Il gambo è cilindrico pressochè eguale, alquanto ingrossato in basso, di colore biancastro, mancante di anello, ricoperto da fibrille addossate e quasi liscio, internamente è ripieno.

La carne del fungo è fragile e resistente, bianca, alquanto rosseggiante, di sapore ed odore poco grato, debole e quasi nullo: tuttavia è mangereccio.

Nasce in autunno, solitario o cespitoso a terra ne'boschi e ne'luoghi campestri. A Rocca di Papa è chiamato *fungo di zeppo* e con tale nome è portato al nostro mercato. Il colore del pileo varia dal bianco cinereo, al turchiniccio, al grigio, al fuliggianeo fosco; onde Secretan ne fece più specie.

Così più spesso è solitario e più grande con pileo flessuoso, squamuloso-fibrilloso; talvolta è subcespitoso, minore, con pileo regolare, papillato nel mezzo, squamuloso-punteggiato nella superficie, e margine inflesso fin dal principio.

Fries (Hymenom. Europ.) riporta a questa specie l'*Ag. argyraceus* Bull. (tav. 443) con pileo e lamelle più spesso candide, del quale Cooke nella tavola 165 della Illustr. Brit. Fung. da una figura, formandone una varietà B dell'*Ag. terreus* di Schaeffer; come vi riporta pure l'*Ag. chrysites* Jungh. b. c. (*Ag. holoxanthus Pers.* Myc-Europ.) con lamelle e pileo in fine lutescente, corrispondenti ai N. 721 e 722 di Secretan.

Fra le figure date dagli autori buona è quella di Gonnerman e Rabenhorst alla tavola 17 e quella di Buillard cioè la 2ª della tavola 573. Meno buone sono quelle sopraccitate dello Schaeffer e del Venturi.

Tribù 3ª Tricoloma rigidi (Tricoloma spurii del Sist. Mycol. di Fries).

La pellicola che riveste il pileo è rigida, puntato-granulata, ovvero lacerata in squamme glabre durante un tempo asciutto, però giammai vischiosa, fioccoso-squamosa o lacerata in fibrille. Il pileo ha una consistenza rigida, è duro in quelli compatti, nè più sottili molto fragile con margine nudo.

A cagione del velo e per effetto della cuticola non lacerata, gl'individui più giovani si mostrano talvolta fibrillosi, come ancora altri più piccoli e più giovani del tutto integri.

Alcune specie di questa sezione hanno spesso odore ingrato. Io ne conosco una sola.

AGARICUS *elytroides* Scop.

Pileo carnoso, e convexo plano, obtuso, e granulis confertis minutis scabro, disco floccoso-leproso, murino; stipite farcto, molli, e fibrillis densis sursum directis reticulato; lamellis emarginatis, latis, cinereis, Fr.

Syn. Agaricus lemniscus Pers. Myc. Europ. ex Battarrae tab. 17. f. D.
— — Secretan. N. 718.
— elytroides Scop. Fl. Carn. p. 424.
— Fries. Mon. I. p. 73. — Iconogr. f. 33. fig. 2ª. Hymen. Eur. p. 62.
— Cooke et Quelet. Clav. Syn. p. 14.

L'*Ag. elytroides* ha il pileo carnoso nel disco, che da convesso diviene piano, ottuso, poco carnoso verso il lembo, ordinariamente largo cinque a

sei centimetri, fragile, secco, di colore speciale fosco-nerastro o sorcino, che invecchiando imbianca in virtù del suo indumento. Questo da principio rende la sua superficie scabra e ricoperta di granuli minuti prominenti e ravvicinati fra loro, quale nel disco prendono un aspetto fioccoso-lebbroso, ed anche mostransi divisi in areole minute da rime poco profonde. Il margine patente diviene anche alquanto flessuoso ripiegandosi in alcuni punti. Le lamelle sono molto larghe, profondamente smarginate ed arrotondate in prossimità del gambo, lanceolato-acute nella parte opposta, fragili, di colore cenerognolo, in fine brinose. Le laminette 2, 3, sono anch'esse tondeggianti ed acuminate verso il gambo. Le spore di mezzana grandezza sono bianche e di forma ellittica. Il gambo è ripieno, abbastanza sodo, cilindrico un poco assottigliato verso la base, ordinariamente lungo cinque a sei centimetri, grosso un centimetro e mezzo circa, di colore cenerognolo e ricoperto in tutta la sua superficie da fibrille a guisa di peli dense, dirette in alto, ed appressate: internamente è molle e di colore bianco sporco.

La carne del fungo è biancastra, talvolta diviene rossa al contatto dell'aria, ha leggero odore di farina di recente macinata, sapore buono.

Vive a terra ne'luoghi graminosi ed alquanto umidi delle nostre selve, non tanto frequente.

La figura che bene lo rappresenta è quella data da E. Fries alla tav. 33. f. 2. della sua Iconografia (Icon. Sel. Hymen.). Quella sopraccitata del Battarra ha poco valore, abbenchè la sua descrizione non sia cattiva.

Tribù 4. Tricoloma Sericelli.

Il pileo in questa tribù essendo privo di una pellicola manifesta, mostra da principio una superficie liscia, alquanto setacea, quindi perfettamente glabra e molto secca, che giammai assorbe umidità divenendo vischiosa, nè è visibilmente squamosa. La sostanza del pileo che suole essere piuttosto tenace, opaca, e che assorbe umore senza molto imbeversene, è concolore alle lamelle. Il gambo è in tutti carnoso-fibroso, pel quale carattere le specie minori si distingono dalle Collibie, le quali in certo modo loro assomigliano.

AGARICUS *sulphureus* Bull.

Agarico zolfino Volg.

Pileo carnoso, convexo-plano, sub-umbonato, inaequali, primo sericello,

mox glabrato, lævi; stipite farcto, subaequali, striatulo lamellisque arcuato-adfixis, distantibus, sulphureis Fr.

Synon. Agaricus sulphureus, Bull. t. 168.
— — Fr. S. M. I. p. 110. — Epicr. p. 40. — Hymen. Europ. p. 63.
— — Sow. t. 44.
— — Fl. Dan. t. 1910 f. 1.ª
— — Gonn. e Rab. t. 13. f. 3.ª
— — Paul. t. 85. f. 3.ª e 4.ª
— — Ventur. p. 21. t. 23. f. 45.
— — Roques Atl. des Schamp. Pl. 16. f. 6.
— — Cordier Schamp. Franc- II. p. 36.
— — Berkl. Outl. t. 4. f. 4.
— — Smith. P. M. f. 23.
— — Engl. Fl. V. p. 42.
— — Cook. Handb. Br. Fung. p. 29. Ill. Br. F. t. 62.
— — Cook. et Quel. Clav. Hymenomyc. p. 14.
Tricholoma sulphureum Gill. p. 110. t. 28.

Il Pr.ʳ Elia Fries ripone l'*Agaricus sulphureus* in una sezione degli Agarici tricoloma sericelli, che hanno le lamelle larghe, piuttosto crasse e subdistanti, e sono di odore ingrato. Questi ha il pileo carnoso, convesso-appianato, prominente del mezzo e spesso leggermente papillato (sub-umbonato) ineguale, dapprima alquanto setaceo, quindi liscio e privo di peluria. Le lamelle sono distanti, affisse ad arco e tondeggianti verso il gambo, non molto spesse; le laminette anch'esse rotondato-acute nella estremità che guarda il gambo, lanceolate in vicinanza del margine del pileo. Le spore sono bianche di forma ovato ellittica ed hanno in media l'asse longitudinale di □, 0088, il traverso di □, 0041. Le parafisi (Pollinari di Rabenhorst) sono brevi, subclavate, incolori, ed eguagliano la lunghezza dei basidi (sporofori.) Il gambo è cilindrico quasi eguale o leggermente ingrossato verso la base, alquanto striato sulla superficie, privo di anello, e ripieno internamente.

L'intero fungo è del colore dello zolfo, donde acquistò il nome datogli da Bulliard. Tale colore è più intenso in tutte le sue parti quando il fungo è giovane, nello invecchiare talora acquista una tinta rossiccia specialmente

nella sommità del cappello. La sua carne è bianca volgente al giallo pallido, l'odore è forte ed ingrato, il sapore disgustoso alquanto simile alla canape guasta. Rocques per le sue qualità lo dice sospetto: Cordier e Gillet lo ritengono velenoso.

Nasce in autunno a terra solitario nelle selve specialmente ne'luoghi elevati e ne'monti. Non è molto comune.

Fra le diverse figure date dagli autori, buone sono quelle del Venturi e del Gillet, sebbene quelle di questo ultimo hanno un gambo molto lungo; migliore è quella data da Gonnerman e Rabenhorst alla tavola 13.ª

Serie B.

Gli Agarici Tricoloma di questa serie hanno il pileo liscio e levigato, non viscoso, squamoso, o villoso; ma umido in tempo di pioggia, e nella prima età irrorato dal velo universale, però rare volte visibilmente. La carne è molle, spongiosa, ovvero molto tenue, acquosa, che facilmente s'imbeve di umore.

Tribù V.ª Tricoloma Pomellati o Prunuloidi.

Il pileo di siffatti Agarici è carnoso, molle, fragile, macchiato a gocce od anche leggermente infossato a scanalatura; il gambo è ripieno.

Sono funghi per lo più di primavera, raramente si incontrano di nuovo nell'autunno, e sogliono nascere gregari, talvolta disposti in serie lineare ricurva od anche in circolo, molto odorosi, specialmente quando sono diseccati, fino dagli antichi tempi annoverati fra li più saporiti. Dagli scrittori di micetologia sono state spesso confuse le diverse specie appartenenti a questa tribù, essendo molto affini fra loro: Fries ne determinò accuratamente i caratteri che le distinguono.

AGARICUS *gambosus* Fr.

Prugnolo volg.

Pileo carnoso, convexo-plano, obtuso, udo, glabro, maculato, demum rimoso; albo-flavescente, margine primitus stipiteque solido, valido, apice flocculosis; lamellis emarginatis, dente adnexis, ventricosis, confertis, albidis. Fr.

Synon. Agaricus gambosus Fries S. M. I. p. 50. — Epicr. p. 43. Hymen. Europ. p. 66.
— — Sverig. Atl. Svamp. t. 9.
— — Krombh. tav. 63. f. 18–22.
— — Hussey. I. tav. 83.
— — Ventur. tav. 4.
— — Berkl. Outl. tav. 4. f. 5.
— — Gonn. e Rabenh. tav. 18. f. 3.
— — Smith E. M. f. 19.
— — Cooke Br. F. t. 9. Handb. p. 31. Ill. Br. F. t. 63.
— — Gard. Chron. (1860) p. 672. Fig. Trans. Woolh. Cl. (1868) t. 11.
— — Badh. I. tav. 1ª, II. tav. 1.ª f. 2.ª
— — Cordier Champ. Franc. 2. Part. p. 38.
— graveolens Sowerb. t. 284.
Tricholoma gambosum Gill. Champ. Franc. p. 116. t. 30.

L'*Ag. gambosus* ha il pileo carnoso, convesso-appianato, umido, di colore bianco–giallastro, liscio e macchiato oscuro nel mezzo, con margine rivolto in basso e fino da principio ricoperto di peluria. Le lamelle piuttosto larghe, sono smarginate in prossimità del gambo, cui aderiscono mediante un piccolo dente, ventricose nel mezzo, ravvicinate fra loro, bianche leggermente tinte di giallo. Le lamellule due a tre arrotondate ed acuminate posteriormente. Le spore sono grandi ellittiche, bianche, liscie nella superficie, ed hanno □, 0126 in lunghezza e □, 0100 in larghezza. Il gambo è sodo bianco, rivestito di peluria in alto, privo di anello, internamente carnoso e pieno.

Il colore del pileo varia dal bianco di burro al giallastro ocraceo, la carne è soda, bianca, tendente al giallognolo, di odore forte di farina recentemente molita allorchè il fungo è fresco, di sapore grato e piacevolissimo. Col diseccarsi il colore giallo del pileo diviene più intenso, e lo stesso gambo acquista il colore ocraceo.

Questa specie vive gregaria a terra framezzo alle erbe nelle colline boscose e negli altipiani dei monti durante la primavera ed il principio della estate, ove spesso forma circoli, ovvero linee a larga curva. Nei dintorni di Roma non si trova facilmente; ma vi giunge diseccato in copia o dai colli subapennini appartenenti alla sua provincia, ovvero da quelli della

Italia media, sotto il nome di Fungo *Prugnolo*. Le figure che meglio lo rappresentano sono quelle di Krombholtz alla tavola 63. contrasegnate con i numeri 18. 19. e 20; buone sono ancora quelle di Venturi, di Gillet, e di Gonnermann e Rabenhorst sopraccitate.

AGARIGUS *Georgii* Fr.

Prugnolo colore d'Isabella volg.

Pileo carnoso, convexo-plano, subrepando, sicco, flocculoso-molli, ochraceo, margine laevi, nudo; stipite solido, obeso, subventricoso, fibrilloso; lamellis attenuato-adnexis, confertis, linearibus, transverse striatis, albidis. Fr.

Syn. Clusii Esc. gen. 3.
Bauhinii Hist. XL. c. 3.
Agaricus mouceron Vittad. Fung. Mang. Tav. 12.
— — Flor. Dan. tav. 1672.
— — Secret. n. 675.
— — Pers. Champ. Com. n. 11.?
— Georgii Fr. Epicr. p. 42. — Hymen. Europ. p. 67.
— — Comes. Fungh. Napol. p. 11.
Tricholoma Georgii Gill. p. 116.

L'*Ag. Georgii* ha il pileo carnoso, convesso appianato, di colore ocraceo, asciutto, ricoperto da peluria molle, con margine ondeggiante, levigato e privo della detta peluria. Le lamelle lineari e strette, di colore biancastro, tondeggiano e si assottigliano nello attaccarsi al gambo, sono numerose e ravvicinate fra loro, striate in senso trasversale nella maturità lungo la linea che le annette al pileo. Le lamellule sono scarse, arrotondate ed acuminate posteriormente. Le spore sono bianche di mezzana grandezza, liscie, di forma ovato–ellittica ed hanno □, 0054–86. di lunghezza, e □, 0032–35. di larghezza. Il gambo è internamente ripieno e carnoso, sodo, bianco, con superficie fibrillosa, privo di anello, obeso, ed ingrossato in basso.

È di buon sapore, di piacevole odore di farina macinata di fresco, molto gradito e ricercato nelle mense.

Nasce a terra sul finire del mese di marzo e sul principio di Aprile, fra

le erbe disposto in circoli od in linee nelle spallette di Porcareccia, di Testa di Lepre, a Mentana, Palombara ed in altri luoghi aprichi ed elevati nel mezzo dei boschi della provincia romana. Talvolta il colore del pileo è tanto chiaro da divenire quasi bianco.

Le migliori figure di questa specie di fungo sono quelle di Vittadini alla tavola 12.ª Quelle di Paulet alla tavola 94. sono poco bene definite, e non forniscono i veri caratteri distintivi della specie.

AGARICUS *albellus* D. C.

Pileo carnoso e conico expanso, glabro, udo, squamoso–maculato, disco compacto gibbo, margine tenui, laevi, nudo; stipite solido, ovato–bulboso, fibrilloso–striato, lamellis aequaliter attenuato–adnexis, (edentulis) confertis, candidis, antice latioribus, Fr.

Synon. Agaricns albellus D. C. Fl. Fr. pr. p.
— — Pers. Ch. Com. n. 13.
— — Smith in Seem. Journ. t. 46. f. 45.
— — Fries Epicr. p. 43. — Monogr. I. p. 83. — Hymen. Europ. p. 67.
— — Gonn. e Rab. t. 15. f. 3.
— — Sowerby t. 122.
— — Cooke Handb. Br. fung. p. 32.
Tricholoma albellum Quel. Ch. du Jur. et des Vosg. p. 81.
— — Gill. Champ. Franc. p. 117.

L'*Ag. albellus* ha il pileo carnoso, dapprima conico, quindi largamente convesso, con disco compatto e subpapillato nel mezzo, liscio, umido, macchiato a squame, il cui margine è sottile, levigato, e privo di peluria. Le lamelle sono bianco–candide numerose e ravvicinate fra loro, intere nel margine, assottigliate egualmente e tondeggianti verso il gambo, cui aderiscono senza formare dente, più larghe al margine del pileo. Le laminette sono scarse; le spore bianche, ovoidi, veramente piccole hanno la lunghezza di □, 0025, la larghezza di □, 0016.–18. Il gambo è bianco, sodo, internamente ripieno, di forma ovato-bulbosa, fibrilloso alla superficie e privo di anello.

L'intero fungo è bianco, che non prende giammai tinta giallastra, col

disseccarsi acquista un colore tendente al grigio, ha pileo di forma regolare, la cui carne anch' essa bianca ha buon sapore, ma odore debole.

Nasce gregario in linee a terra nel mese di Aprile ne'boschi frondosi intorno a Roma e ne' colli. È meno comune del precedente.

Molti scrittori di Micetologia hanno confuso insieme questa specie e le due precedenti. Basta però tenere conto dei caratteri bene distinti primieramente dal solo Fries, desunti dal margine del pileo, dalla forma delle lamelle, ai quali aggiungerò anche le diverse dimensioni delle spore; perchè l'equivoco sia allontanato.

Gonnerman e Rabenhorst alla tavola 15ª fig. 13, ci danno la forma del fungo solitario, abbenchè lamelle non conservino perfettamente il carattere loro proprio; Sowerby alla tav. 122, quella del cespitoso.

Tribù VI.ª Tricoloma spongiosi.

I funghi tricoloma di questa tribù hanno il pileo che da compatto diviene spugnoso, di forma ottusa, levigato, e privo di peluria, umido in superficie senza essere inzuppato.

Sono funghi consistenti, tardivi, che nascono gregari. Il loro gambo è sodo più spesso ingrossato in basso, fibroso-spugnoso: il pileo è carnoso anche nel margine ed assorbe umore, onde rimane alquanto umido. Le lamelle essendo nella maturità avanzata del fungo apparentemente decorrenti, sebbene abbiano un seno in prossimità del gambo, possono dare luogo ad equivoco, facendolo credere appartenente ai Clitocibe.

AGARICUS *effocatellus* Mauri.

Pileo carnoso umbonato, fuligineo livido; lamellis albis, determinato desinentibus, stipite farcto subexcentrico. Mauri.

Syn. Fungus parvus, obesus, ex uno pede multiplex, superne fusco-nigrigans, inferne, cum brevi ac ventricoso pediculo albus. Mich. Gen. Pl. p. 192.

Agaricus effocatellus Mauri « Di due Funghi mangerecci dei contorni di Roma » Giorn. Arcadico, Tomo 54. Fig. 1ª.

— — Viviani p. 18. t. 18.

— — Fr. Hymen. Eur. p. 91. (inter Clitocybes?)

L'*Agaricus effocatellus* ha il pileo alquanto ineguale, arrotondato e spesso papillato nel mezzo, munito nella prima giovinezza di una sottile cortina composta di fibrille bianche molto sottili e fugaci, che dal margine del pileo si annettono al gambo in alto. Con la età diviene appianato e flessuoso nel margine, che è rivolto in basso, il suo colore è fuliginoso–livido e talvolta nereggiante, la superficie liscia ed umida· Le lamelle sono bianche, tondeggianti verso il gambo e non aderenti al medesimo, non molto larghe, assottigliate verso il margine del pileo, alquanto ondeggianti nel lembo libero. Le lamellule anch'esse tondeggianti nel lato del gambo, sono appuntate nella estremità opposta. Le spore bianche, arrotondato–ellittiche, hanno in media un asse longitudinale di □, 0070. il trasversale di □, 0055. Il gambo, talvolta appena eccentrico, come suole avvenire in molti funghi cespitosi, è internamente pieno, e nella ultima età talora vuoto nel mezzo; all'esterno è bianco alquanto fibrilloso e talvolta lievemente scanalato alla superficie, privo di anello, sodo, cilindrico, talora incurvato e spesso obeso ed ingrossato in basso, ove suole acquistare una tinta oscura.

La polpa del fungo è soda bianca, di buon sapore, di odore grato ed innocua.

Nasce a terra cespitoso dopo le prime pioggie autunnali nei boschi laziali, cimini e sabini, sopra tronchi semiputridi specialmente delle Querci tocche dal fuoco, e sopra tizzi rimasti sul posto delle carbonaje. Nei mesi di Settembre e di Ottobre è portato nel mercato di Roma in copia, ove si vende sotto il nome di *Sfogatello di Carbonara* o *Sfocatello*; e spesso fa vedere il suo pileo tuttora cosperso di polvere o di briccioli di carbone.

Il Prof. Ernesto Mauri, che primo descrisse ed illustrò questo fungo, sebbene già fosse cognito al Micheli, lo ripose nel Sottogenere *Pleurotus*, indotto forse a ciò fare dal carattere desunto dal gambo, che non sempre è centrale. Il Viviani nulla indica in tale proposito; credo però che la descrizione dei caratteri di tale fungo da lui data, e soprattutto le figure 4ª e 5ª della tavola 18ª, che ne rappresentano la sezione, abbiano indotto Fries, il quale dice di non averlo veduto vivo, a riporlo fra i *Clitocybe*. Però avendo io verificato nelle quotidiane visite sanitarie dei funghi che, le lamelle sono tondeggianti e quali lasciò scritto il Prof. Mauri: « *Lamellis a stipite discretis* » ed avendo con accurato esame riconosciuto la esistenza di una cortina nella sua prima età; dal complesso ancora degli altri suoi caratteri debbo ritenere più acconcio il collocare tale fungo fra gli Agarici Tricholoma.

La figura più fedele è quella sopraccitata del P. Mauri; però essendo questa poco conosciuta, ho creduto darne una mia nella Tavola 5.ª ripresa dal vero.

Tavola 5.ª

Fig. 1.ª Funghi di forma e grandezza ordinaria.
» 2.ª Fungo con pileo di forma appianata.
» 3.ª Sezione di fungo molto giovane ed ancora munito della sua cortina.
» 4.ª Sezione del fungo giovane in cui la cortina fugace è già scomparsa.
» 5.ª Sezione di fungo adulto.
» 6.ª Forma e grandezza delle spore ingrandite 825 volte.

AGARICUS *conglobatus* Vitt.

Pileo carnoso-compacto, inaequali, laevi, margine tenui, inflexo, subpruinoso; stipitibus solidis, brevibus, ventricosis, subtomentosis, e tubere comuni stipatis, lamellis liberis, rotundatis, albidis, antice evanescentibus Fr.

Synon. Agarîcus conglobatus Vitt. Fungh. Nang. p. 349.
— — Fries Epicr. p. 46. — Hymen Europ. p. 69.

L'*Ag. conglobatus* ha il pileo carnoso compatto piano-convesso, alquanto irregolare di colore fosco nereggiante, liscio, con margine assottigliato, e rivolto in basso, leggermente tomentoso-impolverato. Le lamelle biancastre, poco numerose, sono libere, arrotondate, più larghe vicino al gambo, e vanno sempre restringendosi verso il margine del pileo, ove sono acuminate. Le laminette interposte da tre a sette, anch'esse sono arrotondate posteriormente e terminano acnminate come le lamelle al margine del cappello. Le spore bianche di forma ellittica arrotondata sono di mezzana grandezza ed hanno l'asse longitudinale di □, 0060–62. il traversale di □, 0050. Il gambo corto, panciuto, sodo e ripieno internamante di polpa carnoso-fibrosa, esternamente è di colore bianco-cenerino, leggermente tomentoso, e nasce da un tubere di micelio compatto e carnoso informe, tenacemente infitto nel terreno o fra le radici degli alberi, insieme ad una prodigiosa quantità di individui a diverso grado di sviluppo.

La polpa dell'intero fungo è soda, bianca, di buon sapore, che Vittadini rassomiglia a quella dell'Agarico Ostreato, ed ha l'odore della farina macinata di fresco. É mangereecio.

Nasce a terra in autunno dopo le pioggie nelle selve intorno a Roma.

Differisce dalla forma tipica e dalla conglobata dell'*Agaricus effocatellus* Mauri dateci dal Viviani, e per i caratteri del pileo, e per la grandezza diversa delle spore, e per le dimensioni dell'intero fungo. Viemmaggiormente importa distinguere l'*Ag. conglobatus* di Vittadini dall'*Ag. coalescens* descritto dal Viviani alla pag. 16. Tav. 16, che io non ho mai veduto, ma che egli dice avere odore grave, sapore acre ed essere venefico.

Nessun autore ne ha dato la figura.

AGARICUS *albus* Schaeff.

Pileo carnoso, e convexo plano depressoque, glabro, laevi, sicco, margine primitus involuto demum repando; stipite solido, elastico, sursum attenuato, subnudo; lamellis emarginatis, subconfertis, albis. Fr.

Synon. Agaricus albus Schaeff. t. 256.
— — Battarr. t. 20. f. 1.
— — Fries S. M. I. p. 53. — Epicr. p. 47. — Icon. tab. 43. f. 1ª — Hymen. Europ. p. 70.
— — Weinm. Ross. p. 30.
— — Berkl. Outl. t. 4. f. 6.
— — Cordier Champ. Fr. II. p. 30.
— — Cooke Handb. Br. Fung. p. 33. Illustr. Br. F. t. 65.
— leucocephalus Bull. t. 536.
— — Pers. Mycol. Europ. III. p. 113.
Tricholoma album Quel. Champ. Iur. et Vosg. p. 83.
— — Gill. Champ. Franc. p. 122.

L'*Ag. albus* ha il pileo carnoso, dapprima convesso, quindi appianato ed anche avvallato nel mezzo, la cui superficie è bianca, priva di peluria, liscia ed asciutta, il margine rivolto in basso nella prima età, diviene orizzontale ed in seguito alquanto flessuoso. Le lamelle sono bianche, numerose, sottili larghe, ed arrotondate verso il gambo, cui aderiscono con un piccolo dente. Le laminette due o tre sono anch'esse tondeggianti posteriormente. Le spore bianche, liscie, di forma ellittica hanno □, 0030. in lunghezza e □, 0058 di larghezza. Il gambo pieno, carnoso ed elastico, di varia lunghezza è subcilindrico un poco assottigliato in alto, quasi privo di peluria nella superficie e mancante di anello.

L'intero fungo ha una statura variabile, ora è di forma robusta, ora abbastanza gracile, il suo colore è bianco, talvolta e specialmente nel disco tende al giallastro coll'invecchiare: la sua polpa è abbastanza soda senza essere compatta, bianca, di odore debole e sapore molto amaro, qualità che mantiene anche col diseccamento.

Nasce a terra in autunno nelle selve frondose intorno a Roma e nella sua provincia.

Fries nè fa una varietà, che denomina *Agaricus caesariatus* la quale è più gracile, ha carne lassa, che facilmente assorbe umore, e si distingue dal pileo tenue, molle, appianato, fibrilloso-setoso fino dalla prima età, quindi levigato; e dal gambo sottile, fragile, e leggermente irrorato in alto.

Letellier disse che l'*Ag. albus* a torto è creduto velenoso: tuttavia Cordier opina che il suo odore debole e leggermente viroso, come il sapore acre ed amaro non inducono a cibarsene. Gillet appoggiandosi alle stesse ragioni lo ritiene sospetto. Anche Fries (Icon.) dubita che possa essere venefico. Già ho accennato di sopra le sue qualità nocive, descrivendo l'*Ag. columbetta.*

Tra le figure che si conoscono di questa specie, poco buona è quella sopraccitata dello Schaeffer, abbastanza buona è quella di Bulliard, megliore di tutte è quella di Fries alla tavola 43. delle *Icones Selectae Hymenomycetum.*

AGARICUS *leucocephalus* Fr.

Totus candidus, pileo carnoso, tenui, e convexo plano, laevi, udo, velo sericeo secedente glabro, margine patente nudo; stipite cavo, cartilagineo-tenaci, radicato, laevi, glabro; lamellis rotundato-liberis, confertis. Fr.

Synon. Agaricus leucocephalus Fr. Epicr. p. 47.
— Icon. tab. 43 f. 2.ª Hymen. Europ. p. 71. non Bull.
Tricholoma leucocephalum Quel. Ch. Jur. p. 317.
— — Gill. Ch. Franc. p. 122.

L'*Ag. leucocephalus* di Fries, che deve essere distinto da quello di Bulliard, ha il pileo carnoso alquanto tenue e di poca spessezza, di forma convessa o leggermente papillata, che di poi si appiana, ed ha una superficie levigata, umida, la cui peluria sericea, che rappresenta il velo, va distaccandosi; il suo margine è nudo ed aperto. Le lamelle sono anch'esse bianche, ravvicinate fra loro, piuttesto larghe, arrotondate e libere verso il gambo,

alquanto acuminate verso il margine del pileo: le laminette sono anch'esse arrotondate posteriormente. Le spore bianche di forma ellittica hanno l'asse maggiore di □,0055 57, il traverso di □.0042. Il gambo di forma cilindrica internamente vuoto ha consistenza cartilaginosa e tenace, esternamente è bianco, liscio, privo di peluria, mancante di anello e guarnito di micelio in basso.

Questo fungo di statura media, ma variabile è tutto bianco, poco carnoso, di buon sapore, ha odore di farina macinata di fresco, è innocente.

Vive in autunno a terra ne'luoghi selvosi intorno a Roma.

È diverso dall'*Ag. leucocephalus* di Bulliard, che è il precedente, attese anche le sue qualità culinari, come fu già notato; poichè quello è amaro e si avvicina nella forma in certo modo agli agarici Clitocibe, questo è di buon sapore, tende piuttosto ai Collibia.

La migliore figura che si conosce è quella data da Fries alla tavola 43, f. 2.ª delle sue *Icones Selectae Hymenomycetum*.

AGARICUS *acerbus* Bull.

Orletto Volg.

Pileo carnoso convexo expanso, glabro, udo, subtigrino maculato, margine tenui, rugoso-sulcato, stipite solido, obeso, flavescente, apice squamuloso; lamellis emarginatis, confertis, e pallido rufescentibas. Fr.

Synon. Agaricus acerbus Bull. t. 571. f. 2.ª
— — Ventur. tav. 38. f. 7. 8.
— — Saund et Smith. t. 43. f. 2.
— — Vittad. p. 350.
— — Berkl. Outl. p. 105.
— — Cooke Br. Fung. p. 33. Illustr. Br. F. t. 76.
— — Fries Hymen. Europ. p. 71.
— — Cordier Champ. Franc. II p. 29.
Tricholoma acerbum Quelet champ. du Jur. p. 77.
— — Gill. Champ. Franc. p. 123.

Questa specie di fungo ha il pileo carnoso, convesso allargato, liscio, di colore bianco–giallognolo, tendente al rossiccio od al colore della nocciuola,

il cui margine sottile è più o meno arrotolato in basso in modo da ricuoprire la estremità delle lamelle, formando increspature per le quali diviene rugoso e solcato. Le lamelle sono ravvicinate fra loro, non molto larghe, di colore bianco–pallido, che poi volgono al colore biondo–rossastro, smarginate e tondeggianti vicino al gambo, gradatamente ristrette o terminate in punta verso il margine del pileo: le lamellule non molto numerose sono anch'esse tondeggianti posteriormente ed acuminate in avanti. Le spore bianche, liscie, ellittico–arrotondate, hanno il diametro di □,0042. Il gambo è ripieno forte, carnoso–fibroso, corto, eguale od alquanto assottigliato in basso, spesso però variabile e panciuto, di colore più languido di quello del cappello, liscio, privo di anello, coperto però in alto da piccole squammette o punti farinosi.

La sua grandezza ordinaria è di sette ad otto centimetri nella larghezza del pileo, cinque a sei ne ha nell'altezza totale. La carne è bianca, soda, abbondante, di poco o nessun'odore, di sapore ingrato ed austero, che spesso volge all'amaro, tuttavia è innocuo, abbenchè sia poco piacevole il cibarsene.

Cresce gregario a terra o riunito in piccoli cespiti di due o quattro individui ne'luoghi boscosi e nell'autunno inoltrato.

Rispetto alle figure conviene vedere le poche accennate nella sinonimia.

AGARICUS *personatus* Fr.

Pileo e compacto molli, convexo-plano, obtuso, regulari, glabro, udo, margine excedente, primo involuto et villoso pruinoso; stipite solido, obeso, subbulboso, villoso; lamellis rotundato-liberis, confertis, latis, e violaceo sordidis. Fr.

Synon. Agaricus violaceus Sowerb. t. 209.
— — Flor. Dan. t. 1133.
— — Bolt. t. 147.
— bicolor Pers. Syn. p. 281. non aliorum.
— hepaticus Weinm. in Flora 1832. N. 9.
— — Paul. Champ t. 91. f. 1-4.
— — Buxb. C. 4. t. 11.
— personatus Fr. S. M. I. p. 50. — Epicr. p. 48. — Hymen. Europ. p. 72.
— — Sverig. Atl. Svamp. t. 57.

Synon. Agaricus personatus Lenz Schw. p. 31.
— — Gonn. e Rab. t. 16.
— — Weinm. Ross. p. 28.
— — Cordier Champ. Fr. 2.e p. 35.
— — Comes Fungh. Napol. N. 28.
Lepista personata Cooke Brit. Fung. p. 193. Ill. Br. F. t. 66.
Tricholoma personatum Gill. Champ. Franc. p. 119.
— — Quel. Champ. du Jur. p. 82.

L'*Ag. personatus* ha il pileo carnoso, compatto-soffice regolare, convesso-appianato ed ottuso, liscio e privo di peluria, umido al tatto, di colore livido o violaceo o più spesso livido-cinereo, talvolta biondo pallido il cui margine, che supera le lamelle, è rivolto in basso e nella prima età arrotolato, ed irrorato da una peluria cotonosa. Le lamelle di colore lilacino incarnato e quindi violaceo-sporco sono larghe, numerose, ravvicinate fra loro, distaccate dal gambo ed arrotondate, acuminate esternamente. Le lamellule due o tre interposte alle lamelle sono anch'esse arrotondate posteriormente. Le spore di colore bianco leggermente incarnato-lilacino, hanno forma ellittica e l'asse longitudinale di □, 0075, il traversale di □, 0048. Il gambo è ripieno internamente e sodo, cilindrico, rigonfio od anche subbulboso in basso, la cui superficie è fibrilloso-cotonosa, striata di bianco e di violaceo più o meno dilavato.

La carne di questo fungo variabilissimo nella grandezza e nel colore è bianca leggermente violacea, delicata, di sapore grato, di odore debole e piacevole, qualità tutte che lo rendono buono a mangiare.

Trovasi ne'luoghi campestri e selvosi vicini a Roma (Marcigliana, Bravetta, Villa Borghese, etc.) sul finire di Ottobre e nel Novembre non molto abbondante. Quelet dice che in Francia è molto ricercato.

Fries ne stabilisce tre varietà:

a. con pileo di colore cinereo, Sowerb. l. c.
b. con pileo lilacino, Fr. l. c.
c. con pileo e lamelle bianche, e stipite violaceo. Berkl. Outl. t. 5. f. 1. che è la var. *anserina* di Fries. Obs.

Buona è la figura data da Rabenhorst (Gonn. e Rab.) alla tav. 16. buona è pure quella di Paulet sopraccitata della tavola 91.

AGARICUS *nudus* Bull.

Pileo carnoso, tenui, e convexo explanato depressoque, obtuso, glabro, udo, decolorante, margine inflexo, tenui nudo; stipite farcto, aequali, elastico, subfarinoso; lamellis e rotundato decurrentibus, confertis, angustis, e violaceo rufescentibus. Fr.

Synon. Agaricus nudus Bull. t. 439.
— — Kromb t. 71. f. 27. a 29.
— — Berkl. Outl. t. 4. f. 7.
— — Price t. 5. f. 35.
— — Hoffm. Analyt. t. 11. f. 1.
— — Weinm. p. 29.
— — Fries S. M. 1.° p. 52. — Epicr. p. 48. — Hymen. Europ. p. 72.
— — Cordier Champ. Franc. 2.° p. 35.
— — Inzenga Cent. 2.ª p. 17.
— — Comes. F. Nap. p. 11.
Hypophyllum janthinum Paul. et Levell. p. 37. tav. 78. f. 3.ª
Lepista nuda Kooke Brit. Fung. p. 192. — Ill. Br. F. t. 67. e 133.
Tricholoma nudum Gill. Champ. Franc. p. 120.

L'*Agaricus nudus* ha il pileo carnoso nel mezzo, tenue nel bordo, largo cinque ad otto centimetri, dapprima convesso, quindi ottuso, appianato ed anche alquanto avvallato nel centro, ove talvolta è lievemente papillato. La sua superficie è liscia, umida, di colore violetto pallido, lilacino grigio, e talora violetto ocraceo: il margine sottile è nudo e rivolto in basso. Le lamelle, numerose, ristrette, acuminate verso il margine del pileo, sono arrotondate in vicinanza del gambo cui aderiscono, e vi scorrono sopra mediante un piccolo prolungamento: il loro colore è violaceo, che passa poi al rossastro. Le laminette poco numerose hanno il colore delle lamelle e sono tondeggianti indietro, acuminate al margine del pileo: le spore di colore bianco, liscie, di forma ellittica, hanno il diametro maggiore di □, 0052 circa, il traverso di □, 0023. Il gambo internamente ripieno, eguale, elastico, privo di anello, ha superficie alquanto farinosa specialmente in alto, leggermente cotonosa in basso, e colore simile a quello del pileo.

Questo fungo di minori dimensioni del precedente al quale assomiglia, ha la polpa bianca leggermente tinta di colore violaceo, odore alquanto acido e debole, sapore buono e delicato. È innocuo, tuttavia poco usato.

Nasce a terra in gruppi poco numerosi ne' luoghi silvestri, nei mesi di Ottobre e Novembre.

Secretan sembra che abbia riunito la specie precedente a questa, facendone secondo il parere di Fries una sola. L'*Agaricus nudus* di Harz e di Gonnermann e Rabenhorst è una specie diversa da questa, la quale va riposta fra gli Agarici del sottogenere Clitocibe.

Buone sono le figure di Bulliard alla tavola 439. e buone ancora quelle di Krombholtz alla tavola 71. specialmedte la figura 29. che ne dà la sezione.

AGARICUS *cinerascens* Bull.

Gangetto in Toscana.

Ex albo cinerascens; *pileo carnoso*, *convexo*, *laevi*, *glabro*; *stipite solido*, *aequali*, *glabro*; *lamellis rotundato–liberis*, *latis*, *fragilibus*, *obscurioribus*, *ab hymenophoro facile secedentibus*. Fr.

Synon. Agaricus cinerascens Bull. t. 428. f. 2.ª
— — Vivian. t. 20.
— — Pers. Myc. Eur. 3.° p. 209.
— — Berkl. Outl. p. 106.
— — Fries Monogr. II. p. 287. — Epicr. pag. 49. — Hymen. Europ. p. 73.
Lepista cinerascens Cooke Brit. Fung. p. 193. Illustr. Br. F. t. 170.
Tricholoma cinerascens Gill. Champ. Franc. p. 121.

L'*Ag. cinerascens* ha il pileo carnoso, convesso, il quale dipoi si appiana, avendo il lembo assottigliato, ondeggiato alquanto, e più o meno ripiegato in basso. La superficie bianco–cenerognola è liscia, secca, munita nel mezzo di piccole e minute squame, ove talvolta acquista un colore giallognolo dilavato. Le lamelle sono larghe nel mezzo, arrotondate e libere vicino al gambo, assottigliate ed alquanto ondeggiate al margine del pileo, di colore un poco più carico, fragili, che facilmente si distaccano

dall'imenofero, e sono intramezzate da laminette più o meno corte: le spore sono bianche e di forma ellittica. Il gambo nella prima età fusiforme, diviene in seguito cilindrico più o meno incurvato, liscio, bianco, che acquista con l'età una leggera tinta cenerognola, è privo di anello, elastico, munito in alto di piccole squame aderenti, disposte in serie circolari, ed internamente ripieno; la sua lunghezza variabile, ordinariamente è di sette a dieci centimetri, il diametro di un centimetro e mezzo circa.

La polpa è bianchissima, tenera, ed alquanto asciutta, di sapore mite, sebbene a lungo fa sentire un lieve stimolo alla lingua ed alle fauci, l'odore debole: è innocuo.

Trovasi nei boschi in autunno, ma è poco frequente.

La tavola 20.ª di Viviani lo raffigura stupendamente.

Tribù VII.ª

Tricoloma igrofani. Gli Agarici di questa tribù hanno il pileo tenue, subpapillato nel mezzo, umido, che s'imbeve di umore come la loro polpa, la quale in fine diviene molle.

Lo stipite che ha una specie di midolla internamente, quando sia lacerato, si fende in brani longitudinali. Il pileo è inegualmente carnoso, e perciò nel mezzo è più o meno papillato, in vicinanza del margine è molto sottile. La sua carne, inzuppata, acquosa, dapprima compatta, poi molle, non si mostra nel taglio del pileo più spessa della larghezza delle lamelle, le quali sono ristrette. Il colore del pileo nelle singole specie è molto variabile a seconda del diverso grado di umidità. Talvolta per semplice accidentalità anormale, si mostra polveroso superiormente, e ciò dipende dalla forma che assume il velo persistente, quando l'atmosfera è secca.

Tali agarici hanno affinità sia con la tribù precedente, sia col sottogenere dei Clitocibe che segue.

AGARICUS *melaleucus* Pers.

Pileo carnoso, tenui, convexo-plano, obsolete umbonato, glabro, udo, expallente; stipite farcto, tenui, elastico, subglabro, albido, striis fibrillosis infumato, basi incrassato; lamellis emarginato-adnexis, ventricosis, confertis, albis. Fr.

Synon. Agaricus melaleucus Pers. Syn. p. 355.
— — Fr. S. M. I. p. 114. — Icon. t. 44. f. 1. — Hymenomyc. Europ. p. 71.
— — Berkl. Outl. p. 106.
— — Weinm. Ross. p. 661.
— — Cooke Br. F. p. 34. Illustr. Br. F. t. 119.
— — Comes Fungh. Napol. p. 11.
— leucophaeus Pers. Myc. Eur. 3.° p. 219.
— — Secret. n. 644.
— — Buxb. c. IV. t. 12. f. 2.
— — Lenz Schw. p. 31.
— Tricholoma melaleucum Quel. Champ. du Jur. p. 83.
— — Gill. Champ. Franc. p. 128.

Questa specie si distingue pel pileo poco carnoso, convesso appianato leggermente umbonato, largo 6–8 centimetri circa, liscio, glabro, umido, che ha un colore fuligineo–nerastro, quindi nero livido, ed essendo asciutto più chiaro e cenerognolo. Le sue lamelle sono alquanto larghe, orizzontali, ravvicinate fra loro, bianche, più o meno ventricose nel mezzo, tondeggianti, smarginate ed annesse al gambo: le laminette poco numerose s' interpongono ad esse. Le spore sono bianche appena dilavate cenerognole, ovato–ellittiche, appianate e concave in un lato, trasparenti, il cui asse longitudinale è di □, 0076–80, la larghezza di □, 0055–60. Il gambo ripieno, elastico, in seguito diviene cavo e fragile; è di lunghezza variabile, tenendo la media di sei o sette centimetri, grosso quattro a sei millimetri, cilindrico, alquanto ingrossato alla base, nudo, biancastro, fibrilloso–striato, con strie un poco più oscure.

Suole variare nel colore e nella grandezza, ond'è che Fries nella sua Iconologia p. 40. ne stabilisce altre tre varietà, cioè:

A. adstringens Pers. con pileo appianato irrigidito, lucente e piceo essendo secco, con stipite nudo, e lamelle in fine leggermente incarnate.

A. polioleucus Fr. S. M. p. 114. con pileo ottusamente umbonato, griggio livescente, gambo quasi eguale, bianco, irrorato all'apice, e lamelle bianche.

A. porphyroleucus Fr. loc. cit. più saldo, con pileo maggiormente carnoso, avente l'umbone poco sviluppato; gambo pieno, sodo, fibrilloso; e lamelle bianche.

Inoltre varia ancora con pileo tenue o di colore cinereo, anche essendo

bagnato; ma il suo colore più ordinariamente è il nero fuliginoso, con lamelle e gambo biancastri.

La sua polpa dapprima elastico–compatta, quindi fragile o molle, ha un colore quasi bianco, un buon sapore ed un odore poco pronunciato. È innocuo.

Nasce a terra ne'luoghi boscosi, nei campi, nelle vigne, negli orti, e nei margini delle vie intorno a Roma fuori le Porte Cavalleggeri, S. Pancrazio ecc., dopo le pioggie autunnali sul finire del mese di Ottobre e nel Novembre: tuttavia non è molto comune.

La figura che meglio lo rappresenta è quella data da Fries alla tavola 44. dell'opera intitolata *Icones Selectae Hymenomycetum*.

AGARICUS *subpulverulentus* Pers.

Pileo carnoso, e convexo plano depressove, laevi, rore pruinoso innato, albo–canescente, marginello excedente inflexo; stipite solido, aequali, glabro, substriato; lamellis rotundatis (sine dente), confertis, angustis, albis. Fr.

Synon. Agaricus subpulverulentus Pers. M. E. 3.° p. 221.
— — Hussey II.° t. 39.
— — Berkl. Outl. p. 106.
— — Fries Epicr. p. 52. — Hym. Eur. p. 76.
— — Cooke Br. Fung. p. 35. Illustr. Br. F. t. 219.
— — Ann. N. O. n. 669.

Questa specie di Agarico ha il pileo carnoso, il quale dapprima convesso, si appiana in seguito e diviene anche avvallato nel mezzo, largo cinque centimetri, liscio, di colore biancastro tendente al livido grigio, che dipoi resta cosperso e velato da una specie di rugiada biancastra: il suo margine che di poco supera le lamelle è rivolto in basso. Le lamelle sono numerose, ristrette, bianche, arrotondate senza formare dente presso il gambo, non molto acuminate al margine del pileo. Lamellule scarse anch'esse arrotondate posteriormente. Le spore sono ovato–ellittiche, bianche, con superficie scabra, della lunghezza di □, 0075. larghe □, 0053. Il gambo è eguale, internamente ripieno, liscio e leggermente striato alla superficie, ed

in alto con l'ajuto della lente si fa vedere alquanto irrorato: ha una lunghezza di cinque a sei centimetri, e circa sette millimetri di spessezza. Manca di anello.

La polpa di questo fungo di mezzana grandezza è soda, bianca, s'imbeve facilmente di umore, di sapore ed odore debole. È innocente abbenchè presso di noi poco usato.

Ha molta analogia con l'*Agaricus melaleucus* e specialmente con la sua varietà *polioleucus*: ne differisce però per la forma delle lamelle specialmente in prossimità del gambo, per i caratteri di questo e per le dimensioni delle spore.

Nasce nel mese di Novembre a terra ne'campi sotto gli alberi.

Le sole figure che si conoscono sono quelle sopraccitate di Hussey e di Cooke.

LE DIATOMEE RACCOLTE NEL LAGO DI BRACCIANO

DAL DOTT. MATTEO LANZI

Recatomi nel mese di maggio in Trevignano per altre ricerche scientifiche, non tralasciai di raccogliere Diatomee nel Lago di Bracciano. E tale raccolta mi determinai ad eseguire in due modi; cioè facendo una filtrazione di superficie del lago; e prendendo le diatomee addossate alle alghe, che rivestivano gli scogli in prossimità del paese e per meglio dire alla sponda del lago medesimo. Per ottenere le Diatomee vaganti mediante la filtrazione, m'inoltrai con una piccola barca da pesca oltre un chilometro dentro il lago, e saggiata l'acqua dentro un vaso di vetro bene netto, onde assicurarmi che fosse chiara e scevra da impurità e da quelle vegetazioni, che sogliono ritrovarsi in prossimità della terra, lasciai in acqua la mia reticella di velo di seta, e con moto rallentato seguitai a diriggermi verso il centro del lago. La filtrazione durò un ora, e nel ritornare a terra raccolsi le diatomee littoranee aderenti agli scogli. Riposi i due materiali in recipienti diversi, per sottoporli allo studio appena ritornato in Roma.

Abbenchè io avessi il timore che le due raccolte non mi palesassero quella diversità, che io sperava di riscontrare fra loro, in quanto che in quel giorno soffiò sempre vento impetuoso di sud-ovest, il quale mantenne il lago burrascoso, nè totalmente scevro da pericolo il cimentarlo con una piccola barca; pur tuttavia l'aspetto di ambedue assolutamente distinto, quale si può vedere dalle preparazioni che conservo, venne a confermare quanto testè ha annunciato il chiarissimo diatomologo Conte Castracane; che cioè nei laghi ancora, come avviene nel mare, vi esistano specie di diatomee vaganti, e specie solite a vivere in prossimità delle sponde.

La differenza caratteristica della raccolta di filtrazione consiste nel vedervi in abbondanza la *Fragilaria crotonensis* Edw. (*Nitzschia pecten* Brun) specie già ritrovata vagante nel Lago Eriè dal Chiarissimo Sig. Prof. Hamilton L. Smith, quindi nei laghi svizzeri dal Ch. Sig. Prof. Brun, il quale gentilmente me ne offrì un saggio; ed in fine osservata in uno scandaglio del Lago di Como eseguito dall'Illmo Sig. Dott. Casella, testè illustrato dal Conte Castracane, il quale ci ha fornito eziandio la frase diagnostica di questa specie e la migliore figura di quante fin qui se ne ebbero.

Molto abbondante e quasi direi allo stato di purezza vi rinvenni la *Cyclotella comta* Ehrn. nella forma *oligactis* data dal distintissimo diatomologo Sig. A. Grunow e rinvenuta nel lago di Zell, quale si vede nella *Synopsis* delle Diatomee del Belgio pubblicata dal Prof. Van Heurck alla Tavola 93. fig. 19. e la *Cyclotella comensis* Grun. propria al Lago di Como, e che si vede riportata nella stessa tavola alle figure 16. e 17. con segno dubitativo, indicandola come una varietà della stessa *Cyclotella comta* di Ehrenberg. Altra diatomea assai frequente nel lago di Bracciano è la *Asterionella formosa* Hassal. Questa è la prima volta in cui viene raccolta in Italia. Tale specie molto comune in Inghilterra fu rinvenuta vagante nel lago Eriè, e dal P. Brun nel lago di Ginevra. Ma da oggi in poi va registrata anch'essa fra le specie lacustri e proprie alla nostra flora diatomologica. Di alcune fra le altre specie nominate nell'elenco che segue si vede qualche raro frustulo nella raccolta di filtrazione; mentre in quella litoranea ad eccezione di pochissime *Cyclotella comta* si può dire che manchino le specie suddette. Vi abbondano in vece i *Gomphonema* le *Rhoicosphenia*, le *Epithemia*, le *Synedra*, le *Cymbella*, le *Cocconeis*, ed in minore quantità le *Navicula*, le *Amphora*, le *Nitzschia*, le altre specie di *Fragilaria*, le *Surirella*, e le *Cymatopleura*. Cosicchè dall'aspetto totalmente diverso delle due raccolte conviene dedurre che, nei laghi ancora a somiglianza di quanto accade nei mari, vi esistono specie solite a vivere in prossimità delle sponde, e specie assolutamente vaganti.

Quale fatto reso manifesto dalla osservazione di ciò che avviene nel presente, oltrechè giovare all'incremento della botanica crittogamica, può riuscire utile eziandio a coloro, che si danno alla ricerca delle diatomee fossili ed agli studi geologici, col somministrare indizi positivi dei luoghi, ove in altri tempi esisterono laghi, dei quali ora non resta traccia alcuna: e meglio ancora a stabilire, ove apparvero fossili le specie vaganti, che ivi fu lungi dalle sponde la maggiore profondità di essi, piuttostochè sottili acque di spiaggia, ovvero semplici paludi.

ELENCO DELLE SPECIE

Navicula elliptica Ktz.
— semen Ehrn. W. Sm.
— ambigua Ehrn.
— cryptocephala var. lanceolata Ktz.

Navicula limosa Ktz.
— — var. bicuneata Grun.
— roteana forma minor tenuistriata Grun. in Van Heurck Syn. t. 14. f. 19.
— scutelloides W. Sm.
— gastrum Ehrn. forma minor Grun.
— gracilis Ktz.
— radiosa Ktz.
— viridula Rabenh.
— vulgaris (Thw.) Brun (Schizonema auct.)
— neglecta (Thw.) Brnn (Schizonema)
Pinnularia stauroptera var. interrupta (W. Sm.) Rabenh.
Stauroneis phoenicenteron Ehrn.
Mastogloja Smithii Thw.
— — var. lacustris Grun.
Pleurosigma lacustre W. Sm. (Pl. acuminatum Grun.)
Cymbella cistula Hemp.
— affinis Ktz.
— Ehrenbergii Ktz.
— lanceolata Brun (Cocconema auct.)
— cespitosa (Ktz.) Brun (Encyonema auct.)
Amphora ovalis Ktz.
— — forma major elliptica W. Sm. t. 2. f. 26. b.
Cocconeis placentula Ehrn.
— pediculus Ehrn.
Achnanthes (Achnanthidium) lanceolata Breb.
— — var. dubia Grun. in V. Hrck. Syn. t. 27. f. 12. 13.
Gomphonema capitatum W. Sm.
— geminatum Ag.
— augur Ehrn.
— constrictum Ehrn.
— dichotomum W. Sm.
Rhoicosphenia curvata Grun.
Fragilaria mutabilis (W. Sm.) Grun.
— construens Ehrn. (Fr. tabellaria W. Sm.)
— capucina var. acuta Grun. in V. Hrck Syn. t. 45. f. 4.

Fragilaria capucina var. acuminata Grun. in V. Hrck. l. c. f. 8.
— crotonensis Edw. (Nitzschia pecten Brun.)
Synedra ulna Ehrn.
— — var. spathulifera Grun. in V. Hrck Syn. t. 38. f. 4.
— — var. lanceolata forma brevis V. Hrck l. c. f. 9.
— vitrea forma longirostris Grun. in V. Hrck. l. c. f. 11.
— affinis var. subtilis Grun. in V. Hrck. l. c. t. 41. f. 18.
— longissima W. Sm.
Asterionella formosa Hassal.
Nitzschia brebissonii W. Sm.
— romana Grun.
— amphioxys W. Sm.
Epithemia ocellata Ktz.
— argus Ehrn.
— sorex Ktz.
— gibba Ktz.
— turgida W. Sm.
Cymatopleura Solea W. Sm.
— elliptica Breb.
Surirella ovalis Ktz.
— angusta Ktz.
— linearis W. Sm.
— splendida Ehrn.
Meridion circulare Ag.
Cyclotella comta Ehrn.
— (comtae var.?) comensis Grun. in V. Hrck. Syn. t. 95. f. 16. 17.

COMUNICAZIONI

Il Ch. Sig. Prof. Francesco Ladelci diè lettura della terza parte della sua tesi « *La vita delle piante* », che venne pubblicata già nel fascicolo contenente la sessione II.

Il ch. P. G. Stanislao Ferrari presentò all'Accademia la XIII.ª Comunicazione intorno alla correlazione fra i massimi e minimi delle macchie solari e le straordinarie perturbazioni magnetiche. In essa con l'usato metodo si prendono ad esaminare le osservazioni fatte nel 1879, il primo dopo passata l'epoca del minimo assoluto , che cadde nel 1878. Sebbene moderato fosse l'aumento dell'attività solare in questo anno , pur nondimeno insieme con esso aumentarono in proporzione le straordinarie perturbazioni magnetiche, cosicchè, dichiarava il ch. disserente, essere egli ormai in grado di potere alla comparsa di qualche nuovo gruppo sul Sole, specialmente all'accostarsi dell'epoca del massimo, predire indubitatamente la prossima notizia di qualche straordinaria perturbazione magnetica , e questa simultanea in molti punti del globo, come più volte ebbe a farne l'esperimento. Checchè ne sia della causa diretta o indiretta del Sole intorno a questi fenomeni cosmici, il fatto è tale da convincerne i più restii; ed è lieto di aver trovato nel suo recente viaggio in Francia una piena adesione al risultato di questi suoi studi, iniziati nel 1867, in parecchi illustri scienziati di quella nazione.

Il ch. sig. Conte Ab. Francesco Castracane ritornò sull'argomento della importanza dello studio delle Diatomee per il geologo, al quale la cognizione di quei minimi organismi, che per la natura silicea delle pareti della cellula diatomacea si conservano inalterati, porge certo argomento ad indicare la natura di una data formazione, se di acqua dolce o marina, e fino a un certo punto può attestare ancora le condizioni speciali nelle quali ebbe luogo la vegetazione di quelli. Come esempio di questo il disserente accennò all'enorme banco di Diatomee scoperto dalla più che triennale spedizione scientifica inglese del Challenger nel mare Antartico il quale, per quanto se n'è potuto conoscere, si estende da Est a Ovest non meno di 1500 miglia geografiche. La formazione di tale banco è analoga a quella dei tripoli marini italiani che abbondano nella Sicilia, nella provincia di Catanzaro e in una grande estensione del versante Adriatico dell'Italia centrale, i quali dalla uniformità di carattere e di composizione si dimostrano facenti parte di un stesso banco. Così quando l'Idrografo avrà precisato le circostanze

(probabilmente di due correnti opposte e tangenziali l'una all'altra) potremo essere certi che simili condizioni ebbero luogo nell'area marina il cui sollevamento costituì la penisola italiana e le isole adiacenti.

Circa le indicazioni che egualmente possono essere fornite dalle Diatomee di acqua dolce, il disserente nell'ultima sessione accademica dello scorso anno nel dare il sunto dell'analisi di uno scandaglio praticato dal Dottor Casella nel lago di Como alla profondità di 400 metri (la cui trattazione estesa viene pubblicata in cotesto medesimo fascicolo), accennò come a suo modo di vedere la *Fragilaria Pecten* (Brun) Cstr. abbondante in quel materiale, ed egualmente trovata dal professor Brun di Ginevra in tre laghi della Svizzera, poteva essere riguardata come forma pelagico-lacustre, cioè vegetante alla superficie dei laghi e non alle loro sponde sulle alghe e sulle piante palustri. Il solo dubbio che rimaneva, se cioè la indicazione valesse per i laghi alpini solamente o per tutti i laghi, venne risoluto in questo secondo senso da una pesca a rete galleggiante fatta ultimamente dal socio ordinario sig. Dottor Matteo Lanzi sul mezzo del lago di Bracciano, nella quale pesca oltre ad abbondanza di *Cyclotella* si ebbe dominante la sopradetta *Fragilaria*.

Prese quindi la parola il ch. signor Dottor Matteo Lanzi per confermare le cose dette dal ch. sig. Presidente, enumerando le specie di Diatomee ed accennando alcune particolarità della raccolta ultimamente da lui fatta nel lago di Bracciano, come viene pubblicato a pag. 192.

Il presidente presentò a nome del socio corrispondente sig. A. Certes un opuscolo intitolato « *Sur les résultats de l'Examen microscopique des sédiments recueillis pendant l'exploration zoologique faite en* 1881 *dans la Méditerranée et dans l'Océan à bord du vaisseau de l'Etat* – Le Travailleur – ».

Il Vice-Segretario presentò a nome del ch. sig. Principe D. B. Boncompagni socio ordinario gli ultimi fascicoli testè pubblicati del Bullettino di storia e di Bibliografia: a nome del socio corrispondente sig. prof. D. Ragona un opuscolo intitolato « *Le brinate da* 7 *a* 13 *aprile* 1882 ». Finalmente presentò le molteplici opere e periodici venuti all'Accademia.

COMUNICAZIONI DEL SEGRETARIO

Sessione I.

1. Annunzio della morte dei soci Prof. T. Armellini e P. Gagliardi.

2. Presentazione da parte del Dott. G. Tuccimei socio aggiunto di un opuscolo intitolato: « I progressi delle scienze naturali in Italia ».
3. Id. da parte del Prof. P. M. Garibaldi socio corrispondente di una relazione col titolo: « L'Istruzione pubblica in Genova dall'anno 1878 » al 1881 ».
4. Id. da parte del Prof. D. Ragona, molte sue pubblicazioni.
5. Lettere di ringraziamento dei soci P. Egidi, Prof. Catalan, prof. Medichini, Prof. Bruno.

Sessione II.

6. Venne annunziata l'apertura del gabinetto di lettura nella sala principale della residenza accademica.

Sessione III.

7. Lettera di ringraziamento del nuovo socio corrispondente Prof. D. Ragona.
8. Il segretario annunziò come il S. Padre per mezzo dell'Emo Protettore si degnò approvare le nomine seguenti: il P. G. Lais a Vice Segretario; il P. G. S. Ferrari a membro del Comitato Accademico; il Prof. A. Solivetti a socio ordinario.

Sessione IV.

9. Vennero accordate le domande di cambio cogli Atti Accademici delle pubblicazioni « L'Astronomie, Bibliographie catholique, Publications de la Société de Luxembourg, La Rassegna Italiana, Bullettino dell'Accademia Medica di Roma. Venne altresì accordato l'invio degli Atti alla Biblioteca della Camera dei Deputati ».
10. In surrogazione del defunto Cav. Tito Armellini, venne eletto a membro della Commissione per il Monumento al P. Secchi il Cav. Augusto Statuti.

Sessione VI.

11. Sanzione Sovrana del S. Padre alla nomina del Ch. Conte Ab. Francesco Castracane a Presidente, e del Ch. P. Francesco Saverio Provenzali a membro della Censura Accademica.

COMITATO SEGRETO

Sessione I.

1. Elezione del Vice Segretario e di uno dei membri del Comitato Accademico. A Vice Segretario venne eletto il P. Giuseppe Lais e a membro del Comitato il P. Ferrari.
2. Proposta di elezione a socio ordinario del Prof. Dott. Alessandro Solivetti: a socio corrispondente italiano, del Prof. Domenico Ragona.

Sessione II.

3. Votazione per la elezione dei proposti a soci nella sessione antecedente. Vennero eletti a pieni voti il Prof. Alessandro Solivetti a socio ordinario; il Prof. Domenico Ragona a socio corrispondente italiano.

Sessione V.

4. Elezione del Presidente e di uno dei membri della Censura Accademica. Escono d'ufficio il Conte Ab. Castracane e il P. Provenzali. Fatta la votazione vennero rieletti a Presidente il Sig. Conte Castracane con 9 voti su 10 votanti, avendone ottenuto uno il Sig. Prof. M. Azzarelli; e a membro della censura il Ch. P. Provenzali, con 9 voti, avendone ottenuto uno il P. G. Lais.
5. Proposta di elezione a socio corrispondente straniero del Sig. Barone di Wullerstorf Vice Ammiraglio, membro dell'Accademia delle scienze di Vienna.

SOCI PRESENTI A QUESTE SESSIONI

SESSIONE I. – 11 Dicembre 1881.

Soci ordinari. – Conte Ab. F. Castracane, Presidente. – P. F. S. Provenzali. – Prof. F. Ladelci. – Comm. A. Cialdi. – Cav. G. Olivieri. – Prof. M. Azzarelli. – Comm. Descemet – P. G. S Ferrari. Prof. A. Statuti. – P. G. Lais. – Dott. D. Colapietro. – Prof. M. S. De Rossi, Segretario.

Soci corrispondenti. – A. De Andreis.

Soci onorari. – D. S. Vespasiani.

Soci aggiunti. – Prof. G. Tuccimei. – Marchese L. Fonti. – Prof. D. P. Santovetti.

SESSIONE II. – 15 Gennaio 1882,

Soci ordinari. – Conte Ab. F. Castracane, Presidente. – Comm. A. Cialdi. – Cav. G. Olivieri. – Cav. P. Sabatucci. – Comm. C. Descemet. – P. Provenzali. – Prof. G. Tancioni. – P. G. Lais. – Dott. M. Lanzi. – Prof. F. Ladelci. – P. G. S. Ferrari. – Cav. F. Guidi. – Prof. M. S. De Rossi, Segretario.

Soci corrispondenti. – A. De Andreis.

SESSIONE III. – 19 Febbraio 1882.

Soci ordinari. – Conte Ab. F. Castracane, Presidente. – P. G. Foglini. – P. G. S. Ferrari. – Prof. F. Ladelci. – Dott. M. Lanzi. – Prof. M. S. De Rossi, Segretario.

Soci corrispondenti. – A. De Andreis. – Ab. Balestra.

Soci aggiunti. – Marchese L. Fonti. – Prof. G. Tuccimei.

SESSIONE IV. – 19 Marzo 1882.

Soci ordinari. – Conte Ab. F. Castracane, Presidente. – Principe D. B. Boncompagni. – Comm. A. Cialdi. – P. F. S. Provenzali. – Prof. F. Ladelci. – Comm. C. Descemet. – Prof. A. Statuti. – Dott. A. Solivetti. – Dott. D. Colapietro. – P. G. Lais. – Cav. G. Olivieri. – Dott. M. Lanzi. – Prof. M. S. De Rossi, Segretario.

Soci onorari. – D. S. Vespasiani.

Soci aggiunti. – Prof. G. Tuccimei. – Prof. O. Persiani. – D. L. Boncompagni Ludovisi. – March. L. Fonti.

SESSIONE V. – 16 Aprile 1882.

S. E. Rma il Card. C. Di Pietro, Protettore.

Soci ordinari. – Conte Ab. F. Castracane, Presidente. – P. Provenzali. – Prof. M. Azzarelli. – Cav. P. Sabatucci. – Cav. F. Guidi. – Prof. A.

Statuti. – P. G. Foglini. – P. G. Lais. – Prof. M. S. De Rossi, Segretario.

Soci onorari. – D. Ugo Boncompagni.

Soci aggiunti. – March. L. Fonti. – Prof. G. Tuccimei.

SESSIONE VI. – 21 Maggio 1882.

Soci ordinari. – Conte Ab. F. Castracane, Presidente. – Dott. M. Lanzi. – Prof. F. Ladelci. – P. G. S. Ferrari. – P. G. Lais. – P. F. S. Provenzali. – Prof. G. Tancioni.

Soci corrispondenti. – A. De Andreis.

OPERE VENUTE IN DONO

1. *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino.* — Vol. XVI, disp. 5—7, Vol. XVII, disp. 1—3.
2. *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, lettere ed arti.* — Tomo VII — Serie V — Dispensa V—X — Tomo VIII — Serie V^a, — Disp. I—V^a.
3. *Abhandlungen der Mathematisch-Physikalischen. Classe der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften.* — Munchen, 1881. In 8.°
4. *Atti della R. Accademia dei Lincei.* — Anno CCLXXVIII, 1880—81. — Serie Terza — *Memorie della Classe di scienze morali, storiche e filologiche.* — Vol. VI — Roma.
5. —— *Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.* — Vol. IX. — Roma, 1881. In 4.°
6. —— Transunti — Vol. V. — Fasc. 14° — Seduta del 16 Giugno 1881. — Roma, 1881. In 4.°
7. —— Transunti — Vol. VI. — Fasc. I, II, IV—XII. — Roma 1881. In 4.°
8. ANZI (prof. M.) — *Enumeratio hepaticarum quas in provinciis Novo Comensi — etc.* 1881.
9. *Annuario della Società meteorologica italiana redatto dal prof. D.* Ragona, *ecc.* — Vol. I° e II° Torino 1879 in 16.°
10. *Atti del Collegio degli Ingegneri ed Architetti in* Roma. — A. V. fasc. 1, 2, 3. — Roma 1881.
11. *Adress by Col. Garrich Mallery, U. S. A. ecc.* August 1881. Salem 1881.
12. *Associazione meteorologica italiana.* — *Bollettino decadico, ecc.* Anno X, 1880—81, n.° 2. gennaio, e n.° 9. Agosto 1881. — Torino 1881. In-8.°
13. *Associazione meteorologica italiana* — *Bollettino mensuale ecc.*, Serie II. — Vol. 1. — Num. IV—VIII. Torino, 1881, in 4.°
14. *Académie commerciale catholique de Montreal.* — A. 1872—73. An. 1879—80.
15. *Annuaire de Ville-Marie, Livraison VII-XII. du supplément. Montréal,* 1874—77. — Vol. II. n.° 21. Montréal, 1880.
16. BONCOMPAGNI (B.) — *Testamento inedito di Nicolò Tartaglia.* — Milano, 1881.
17. BERTIN (E.) — *Sul rapporto fra il periodo reale delle onde, ecc.* — Roma, 1881.
18. *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle scienze matematiche e fisiche pubblicato da B. Boncompagni.* — T. XIII, Sett. — Dicembre 1880: T. XIV, Genn. Aprile 1881.
19. *Bullettino periodico di libri antichi e moderni vendibili nelle librerie di Ermanno Loescher.* — Torino. N. 11, 13. 1882.
20. *Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de S. Pétersbourg.* T. XXVII Mars 1881. Août 1881.

88. —— *Partie technique, Deuxième série, Tome septième, XXXIII de la Collection*, 6—12 — Tome VIII, XXXIV de la collection livrais, 1—2.
89. *Publications de l'Institut Royal Grand-Ducal de Luxembourg* (*Section des sciences naturelles*). — Tome XVIII. — Luxembourg, 1881. In 8.°
90. RAGONA (prof. D.). — *Andamento annuale della oscillazione diurna della declinazione magnetica*. — Modena, 1882.
91. —— *L'estate del* 1881. Modena, 1882.
92. —— *Le brinate da 7 a 13 Aprile* 1882. Modena 1882.
93. —— *Andamento diurno ed annuale della evaporazione* — Modena, 1881.
94. —— *Andamento annuale della temperatura*. — Roma 1876.
95. —— *Sulle pioggie di Ottobre* 1872. — Modena, 1872.
96. —— *Su taluni nuovi fenomeni di colorazione soggettiva*. — Modena 1873.
97. —— *Andamento diurno e annuale della velocità del vento*. — Modena 1878.
98. —— *Andamento annuale della umidità relativa ed assoluta*. — Modena 1879.
99. —— *Andamento diurno ed annuale della direzione del vento*. — Modena, 1880,
100. —— *Appendice alla memoria « Andamento annuale e diurno della direzione del vento. Sulle probabilità della pioggia in Modena*. Modena, 1880.
101. —— *Sui grandi movimenti dell'atmosfera e sulla previsione del tempo*. — Modena, 1881.
102. —— *Andamento annuale e diurno delle precipitazioni*. — Roma, 1881.
103. —— *Andamento diurno e annuale dello stato del cielo*. — Roma, 1881.
104. *Rassegna medico-statistica della città di Genova*. — Anno VII°, n°. 1—8 12. Anno VIII.° n°. 1—12.
106. *Rendiconto delle sessioni dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna*. — Anno Accademico 1880—81. — Bologna, 1881 in 8.°
107. *Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche* (*Sezione della Società Reale di Napoli*). — Anno XX — Fasc. 4° al 9.° — Aprile a Settembre 1881. Napoli, 1881. In 4.
108. *Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche* (sezione della Società reale di Napoli) Anno XX, fasc. 10, 11, 12, Anno XXI, fasc. 1. 2.
109. *Reis der Österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren* 1857, 1858, 1859 *unter den Befehlen des Commodore B. Von Wüllerstorf-Urbair*. — Wien 1894—75. (19 volumi).
110. *Revista popular. Semanario illustrado*. — A. XII. n.° 583. Barcellona, 1882.
111. *R. Comitato Geologico d'Italia* — 1881 — Bollettino, N. 3—12, 1882, N. 1, 2.
112. *Regno d'Italia — Ministero dell'Interno — Direzione generale delle carceri — Statistica delle carceri per l'anno* 1876. — Civitavecchia 1879, in-16°.
113. *Royal Insurance Company fire & life*. — Almanac 1881 Montreal, 1881.
114. SCHEFFLER (Dr. Hermann,) — *Das Wesen der Elecktrizitat des Galvanismus und Magnetismus*. — Leipzig, 1882.
115. *Seconda raccolta di documenti, ecc.* Modena 1879.
116. *Tables des mémoires des membres, des mémoires coronnés et de ceux des savants étrangers*, 1816——1857, 1858—1878, Bruxelles 1858 et 1879, In 8°
117. *The scientific Proceedings of the Royal Dublin Society*. — Vol. II, Part. VII, Vol. III, Part. I—IV. Dublin 1881. In 8.°
118. *The scientific Transactions of the Royal Dublin Society*. — Vol. I. Series II. n. XIII. Nov. 1880; n.° XIV. April 1881.
119. TAYLOR (P. A.). — *Erreurs courantes sur la Vaccine*. London, 1882.
120. *Temi di premio proposti dal R. Istituto Veneto, ecc.* 1881.
121. *The Canadian Antiquarian and numismatic journal, ecc.* — Vol. I n° 1 Vol. III n° 1, 3. — Vol. IV n° 4. — Vol. VI n° 3, 4. — Vol. VII n° 1, 2, 3. — Montreal..
122. TUCCIMEI (Dott. G.) *I Progressi delle scienze naturali nel* 1880. — Roma 1881.
123. *Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt* — XXXI Jahrgang — Hermannstadt, 1881. In 8.°
124. VIMERCATI (Prof. Ing. Guido). — *Il Congresso internazionale del Commercio e della industria* tenuto a Bruxelles dal 6 al 12 Sett. 1880. — Relazione. — Firenze 1880.
125. *Wolf Dr. Rudolf. Astronomische Mittheilungen*. — August 1881.
126. *Württembergische Vierteljahrshefte, ecc.* — A. 1881. num. 1—4. Stuttgart, 1881. In-4.°
127. *Wüllerstorf-Urbair B. Die meteorologischen Beobachtungen am Bord des Polarschiffes « Tegetthoff » in den Jahren* 1872—1874. — Wien, 1880.

INDICE DELLE MATERIE
DEL VOLUME XXXV
(1881-1882)

MEMORIE E NOTE

COMUNICAZIONI

COMUNICAZIONI DEL SEGRETARIO

COMITATO SEGRETO

[illegible] *CAV G. PRINZI INV.* *CROMO LIT SPITHOVER*

Scala 0 1 2 metrica

PROGETTO

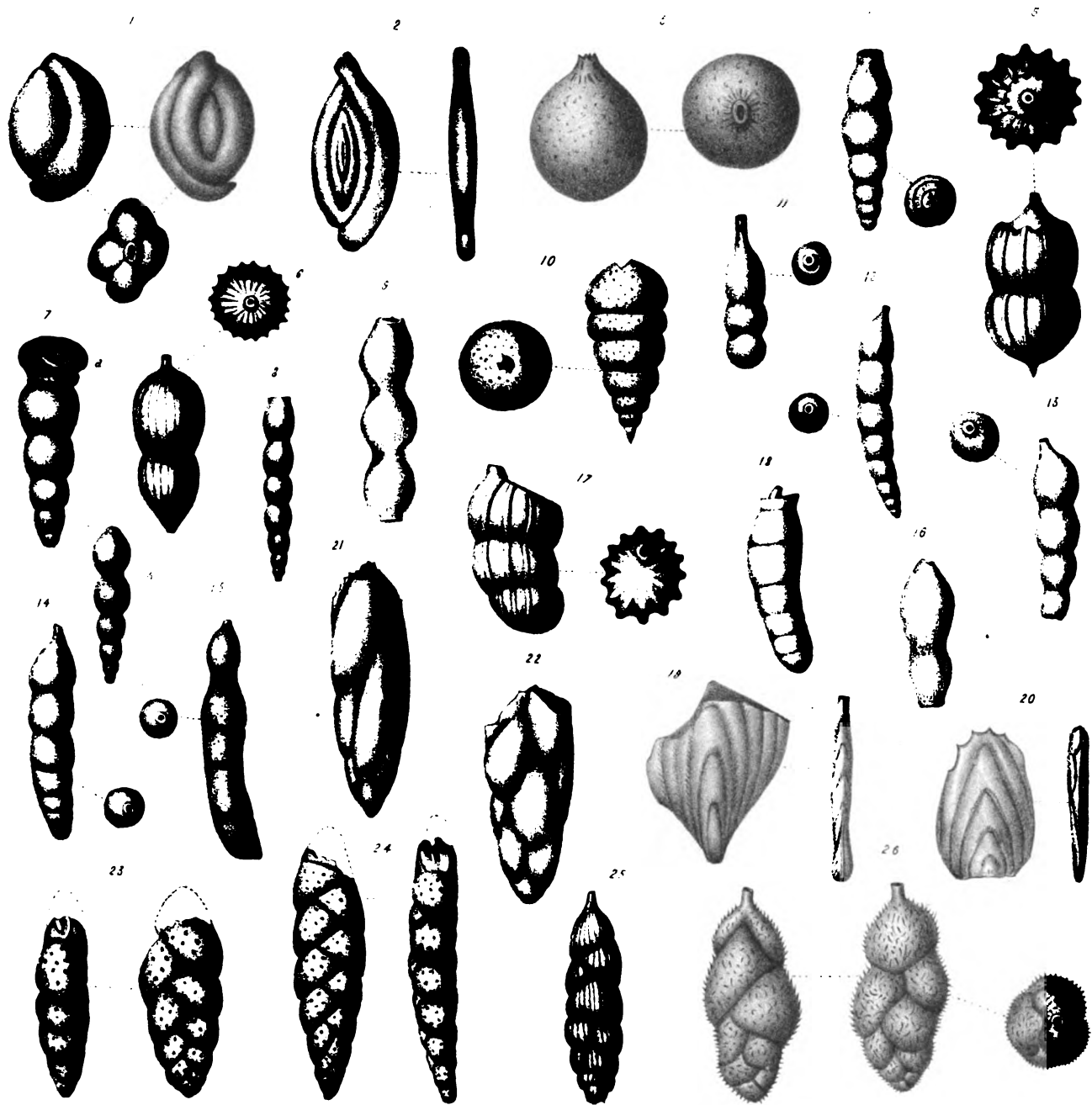
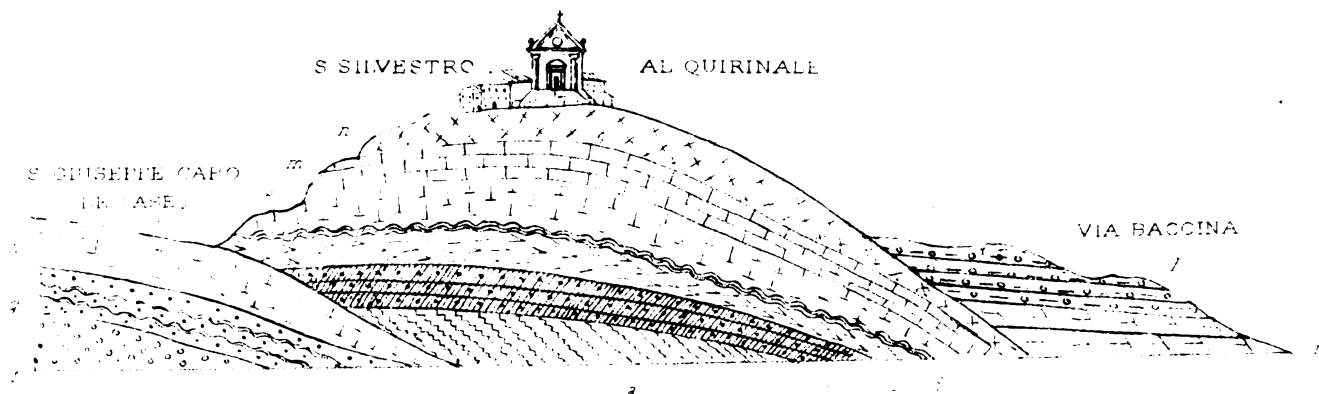
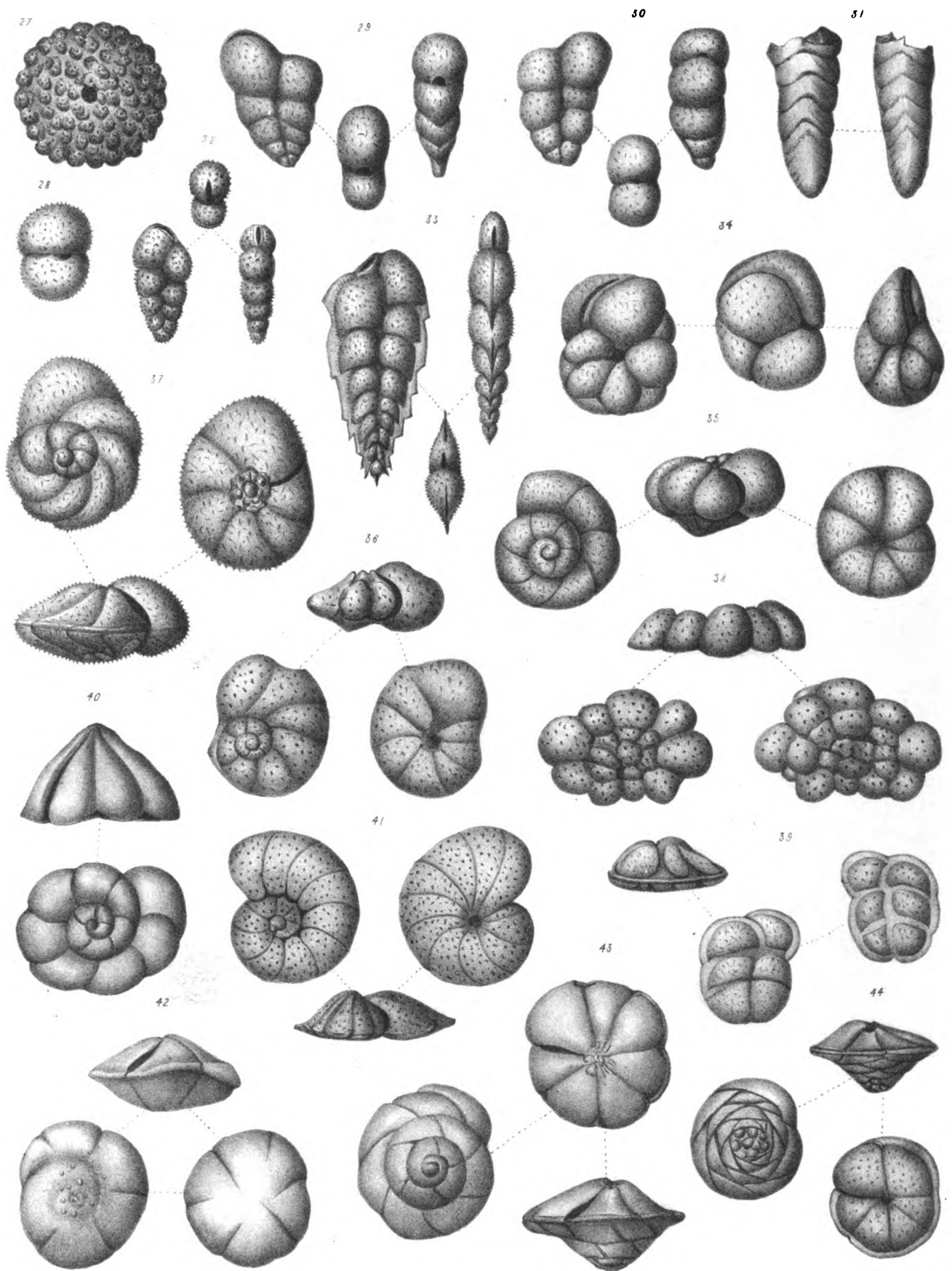
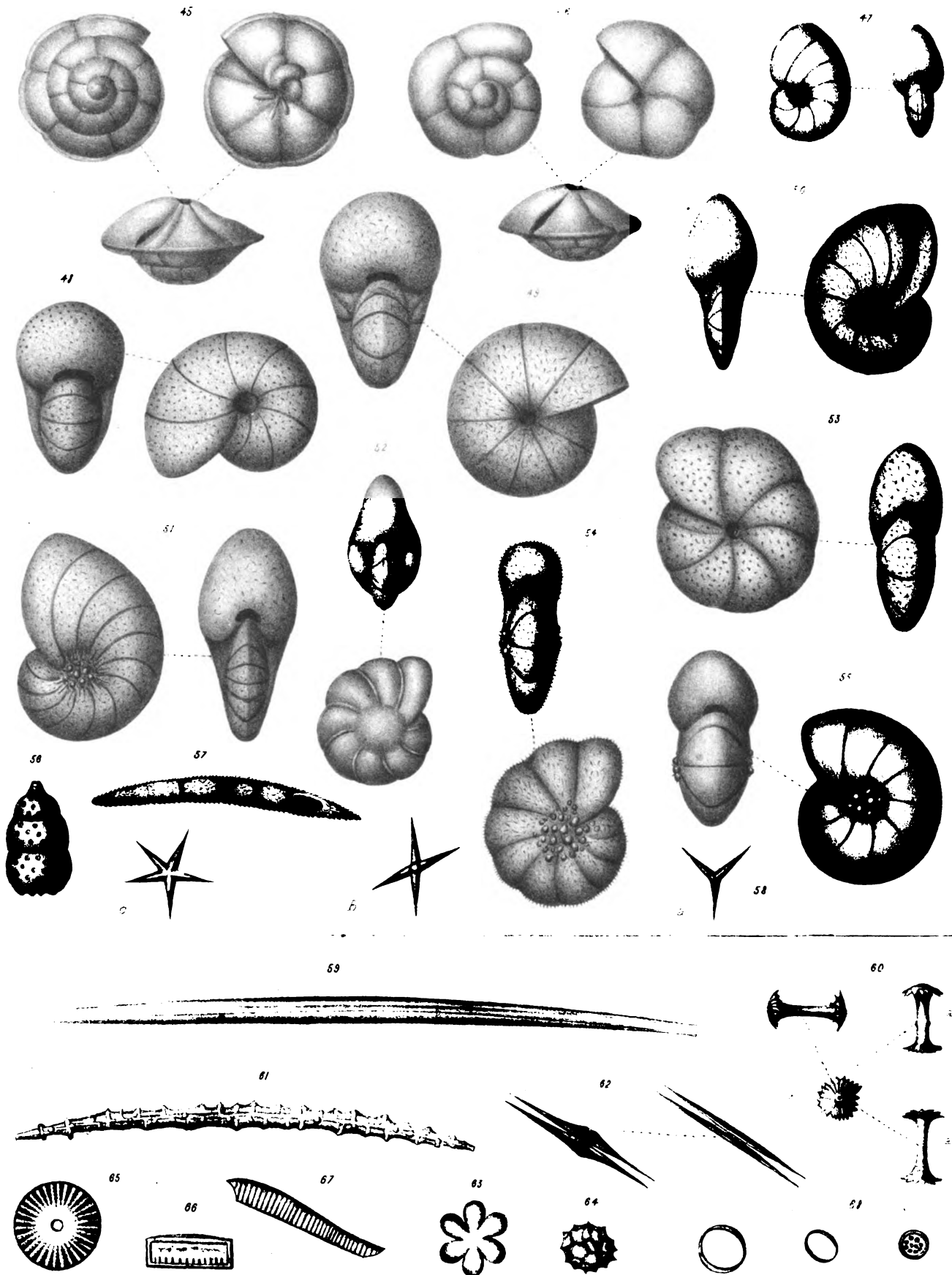
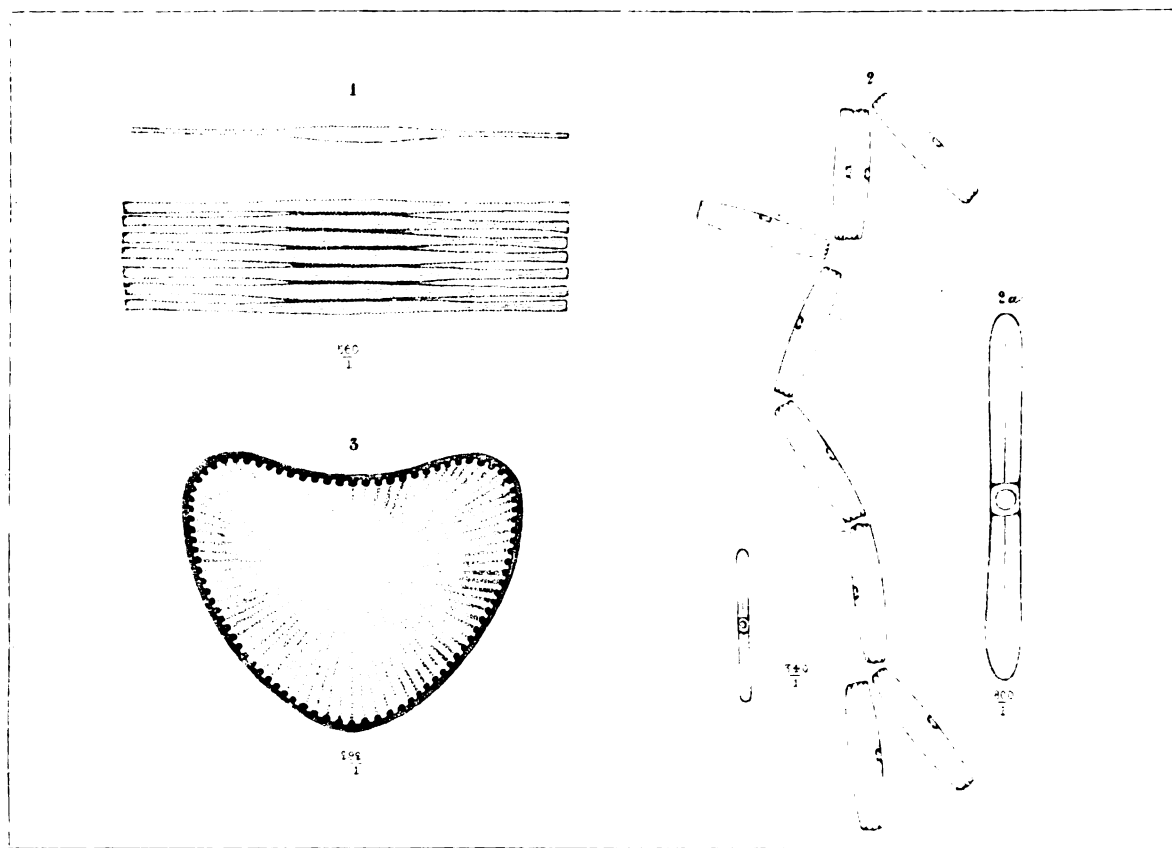
DI UN MONUMENTO METEOROLOGICO
DA ERIGERSI IN ROMA ALLA MEMORIA
DEL P. ANGELO SECCHI

Dr TERRIGI dis. FAZZONE lit. Cromo-Lit. Spithover

Dr TERRIGI dis. FAZZONE lit.

Cromo Lit. Spithover

Dr TERRIGI dis. FAZZONE lit. Cromo Lit. Spithover.

Ag. effocatellus Mauri.

DESCRIZIONE DELLA TAVOLA

1. *Fragilaria Crotonensis* Edwards (*Nitzschia Pecten* Brun) $\frac{560}{1}$
2. *Campylodiscns Larius* Cstr. $\frac{292}{1}$
3. *Cyclophora tenuis.* Cstr. $\frac{340}{1}$
3. *Valva della medesima.* $\frac{800}{1}$

Ho ritenuto far cosa grata agli studiosi aggiungendo alla figura del nuovo *Campylodiscus Larius*, Cstr. quella altresì della *Fragilaria Crotonensis*, Edwards, come quella che é meno conosciuta, e della quale oltre alle due non esatte immagini, che abbiamo dal Professor Brun (Diatomees des Alpes et de Iura Tav. V fig. 30 e Tav. IX fig. 27) non abbiamo altro che una figura troppo grossolana dataci da Kitton nel Hardwickés Science Gossip. N. 53, Maggio 1869. In pari tempo ho creduto utile il dare l'immagine della *Cyclophora tenuis*, Cstr. affinchè non possa rimaner dubbio nel riconoscere un tipo organico che io già ebbi il piacere di far conoscere, e che è stato accettato nella classificazione delle Diatomee.

CROMO-LIT. SPITHÖVER